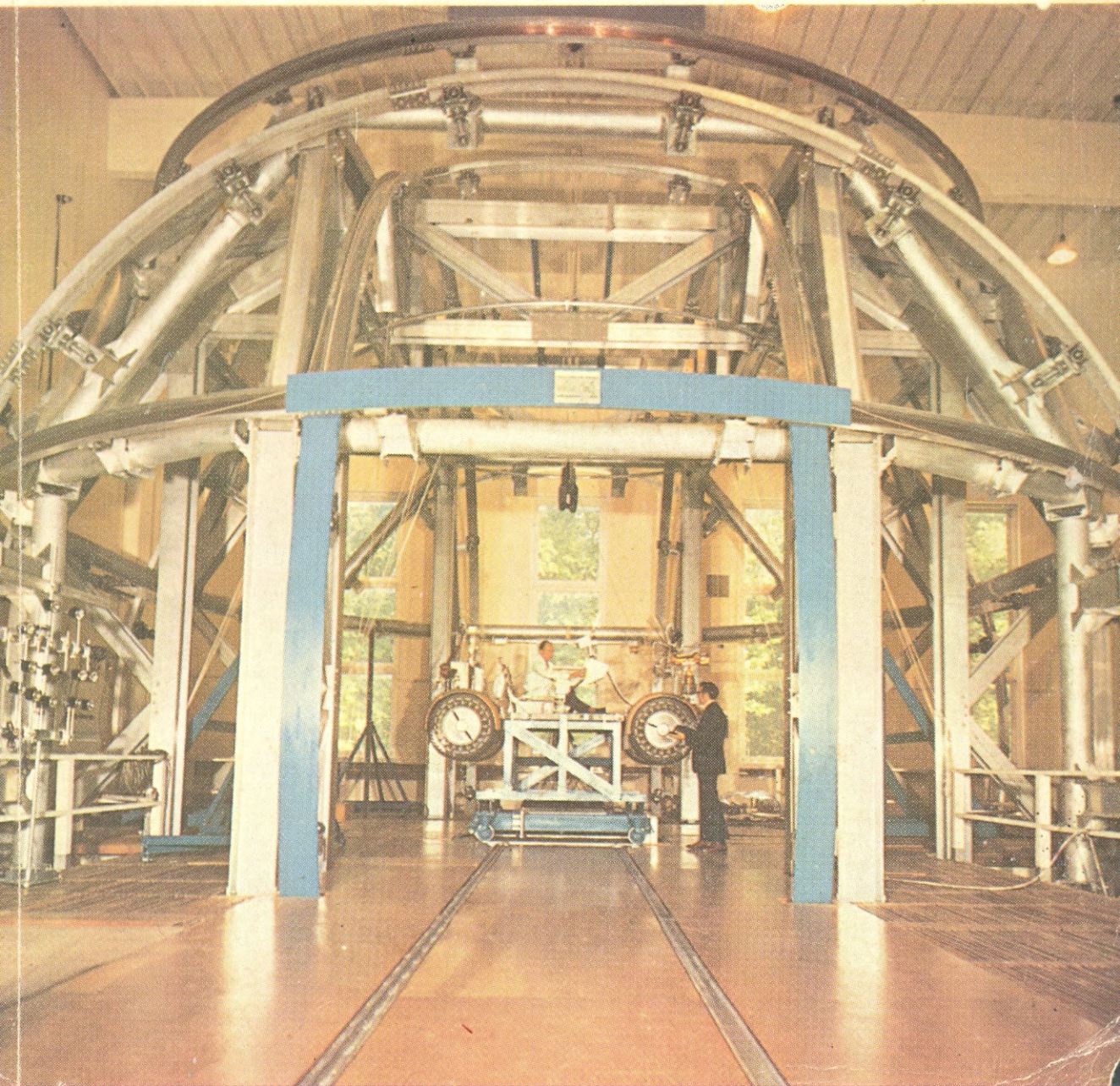
REVISTA MONITOR DE

# RÁDIO e TELEVISÃO

FEVEREIRO 1973 N.º 298 Cr$ 4,00



# a BRAVOX pede a palavra para afirmar que esta é a melhor linha de altofalantes de alta-fidelidade que se fabrica no Brasil. e prova.

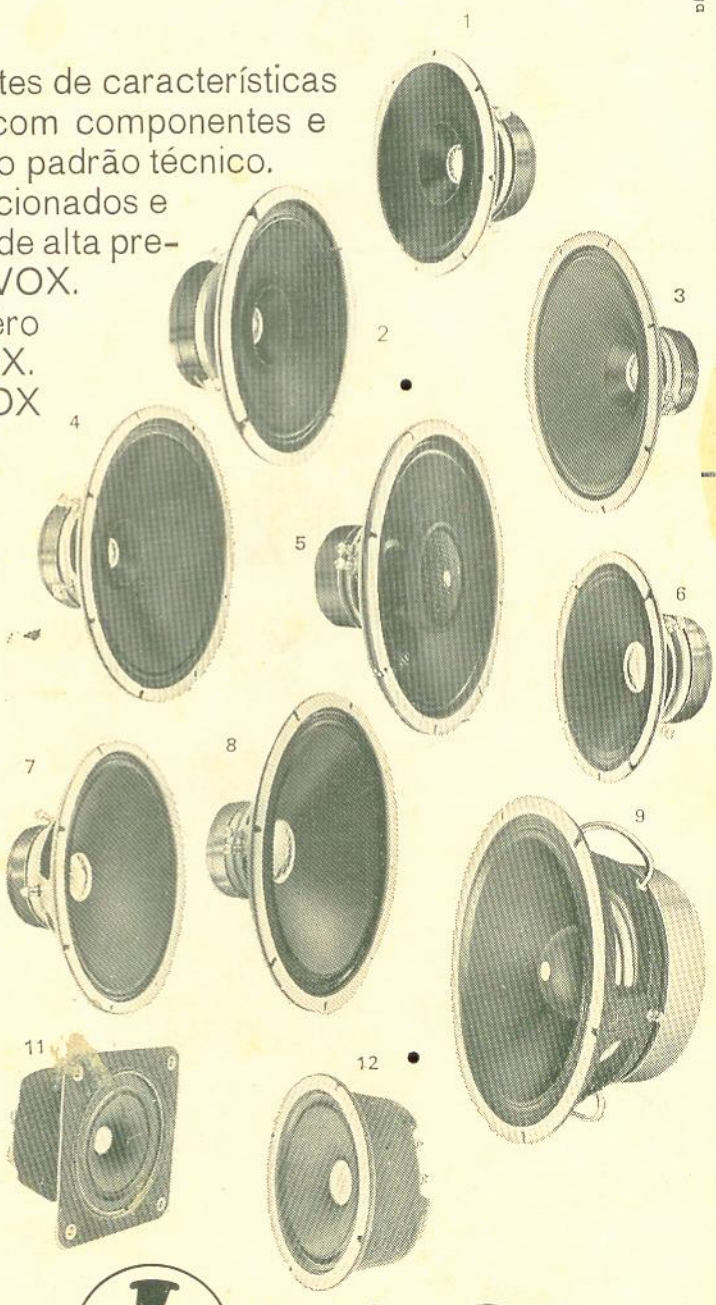
São 12 altofalantes de características excepcionais, montados com componentes e matéria prima do mais alto padrão técnico.

Rigorosamente selecionados e testados em instrumentos de alta precisão, exclusivos da BRAVOX.

Pode parecer exagêro tanto cuidado da BRAVOX.

Mas não é. A BRAVOX tem a responsabilidade de ser a maior fábrica de altofalantes da América Latina. E a missão de dar a Você o que há de mais evoluido em reprodução sonora de alta-fidelidade.

Quando um altofolante da BRAVOX fala, dá uma prova disso.




1 - BF-16 Full-Range
2 - BF-20 Full-Range
3 - BF-25 Full-Range
4 - BF-30 Full-Range
5 - BC-30 Coaxial
6 - BW-20 Woofer
7 - BW-25 Woofer
8 - BW-30 Woofer
9 - BW-300 Woofer
10 - CLARIM III - Tweeter externo
11 - BT-70 Tweeter
12 - BS-13 Squawker

BRAVOX

73 CASSETES

LINHA MALLORY

NOVA CASSETES




# DURATAPE

## EFR 60
## EFR 90

Fitas de oxido de cobalto energizado, especialmente criada para excelentes reproduções tais como orquestrações, conjuntos, Play Back, etc.




## LNF 60
## LNF 90

Com exclusivo limpador de cabeça, não abrasivo. Em cada cassete o cliente automáticamente limpa seu gravador ao mesmo tempo que grava ou escuta.




# VOICETAPE

## VO 60

Fitas para homens de negocios, executivos, alta qualidade, reprodução perfeita da voz humana. Especial para ditados, notas, meetings (reuniões) conferencias, etc.




## FL 60
## FL 90

Fitas para a juventude, para gravar lições e aulas assim como músicas modernas.

MALLORY

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540-SP
REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

# ZAMIR - Rádio e Televisão Ltda.

Indústria e Comércio de Rádios Transistorizados. Peças em geral para Rádio e TV. Completa linha de válvulas. Toca-Discos. Falantes. Móveis. Resistências Etc.

**ELETRONICA EM GERAL**

**SOLICITEM CATALOGOS**

**Matriz: — R. Sta. Ifigênia, 473 — Fone: 221-3613**
**São Paulo**
**Filial: — R. Sta. Ifigênia, 432 — Fone: 221-0891**
**São Paulo**

RÁDIOS E VITROLAS PORTÁTEIS À PILHA E À FORÇA

**MOD. ZVP**

Vitrola portátil com amplificador, 3 rotações, falante de 5" pesado, microfone - alimentação 6 pilhas de lanternas, 110 - 220 volts.

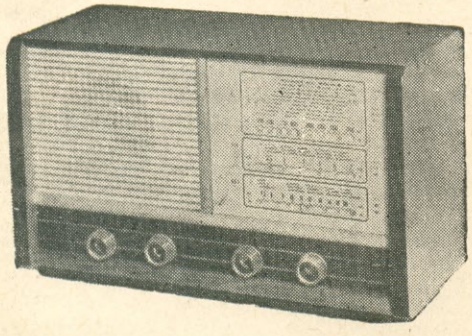
MONTADA **Cr$ 210,00**

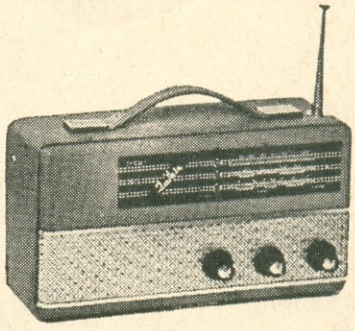


**MOD. ZT-3 — 39 x 23 x 19 cm.**

3 faixas de ondas. Alimentação por 4 pilhas de lanterna. Falante de 5" pesado. 7 transistores e 1 diodo.

MONTADO **Cr$ 95,00**





**MODELO TRANS-ZAMIR**

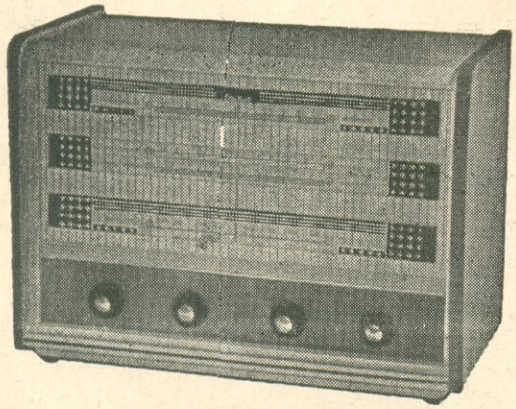
3 faixas de onda. 8 transistores e 2 diodos. Falante de 4". Alimentação: 4 pilhas de lanterna. Antena Telescópica. Medida: 27 x 15 x 9 cm.

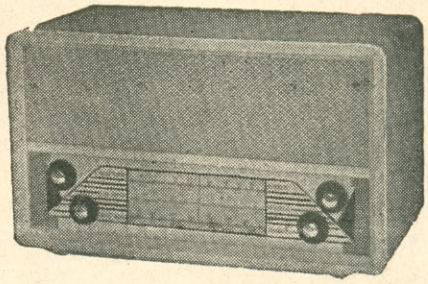
MONTADO **Cr$ 120,00**

**MODELO ZT8**

3 faixas de onda, 7 transistores e 1 diodo. Falante de 6", pesado. Alimentação: 4 pilhas de lanterna.

MONTADO **Cr$ 100,00**





**MODELO ZT-14**

4 faixas de onda, 7 transistores e 1 diodo, falante de 5" pesado, caixa em marfim e embuia, grande alcance nas 4 faixas, finíssimo acabamento.

MONTADO **Cr$ 120,00**

**Pedidos do interior somente com cheques visados para qualquer Banco da Capital à ordem de ZAMIR RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.**

**Para facilitar o despacho mande, se possível, seu número de inscrição e a transportadora de preferência**

NÃO FAZEMOS REEMBOLSO.

NOVIK NOVIK NOVIK NOVIK NOVIK

NOVIK
MR
alto falantes
modernos

## DEMOCRATIZAÇÃO DO SOM

"Uma das mais importantes contribuições para a popularização da música, tem sido o desenvolvimento técnico alcançado no controle da dinâmica do som, na gravação, reprodução e broadcasting."
( Seashore Psicologia da Música

Hoje a música não constitue privilégio de uma minoria. As melhores orquestras, conjuntos, executores e cantores, são ouvidos em sua casa (ou em seu carro), com a mesma qualidade de som do mais requintado anfiteatro ou do mais sofisticado Studio.

Este mês, como em todos os dias dos seus 16 anos de existência, toda uma equipe da Novik vem trabalhando na produção dos melhores alto falantes para alta fidelidade, instrumentos musicais e para rádios de automóveis. A grande maioria das excelentes caixas acústicas nacionais, foram projetadas em nossos laboratórios para uso com os nossos alto falantes de alta fidelidade. Este fato deu-nos a mais larga experiência em projetar sistemas e caixas para alta fidelidade.

Muito obrigado aos amigos, engenheiros, técnicos, afeiçoados, comerciantes, industriais que têm trabalhado conosco para aperfeiçoar os equipamentos de reprodução da boa música.




NOVIK S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Rua Santa Maria, 76 - Santo Amaro - CEP 04755 - Caixa Postal 7483
Tels. 269-1579, 269-3631 - São Paulo - Brasil

# LIVROS — NOVIDADES

**Direct Transistor Substitution Handbook,** por Middleton. Indica o substituto para quase 12.000 transistores, classificando a substituição em ótima, boa normal. Enumera quase 130.000 transistores substitutos. 224 páginas. **Cr$ 28,00**

**Designing Transistor IF Amplifier,** por W. TH. HETTERSCHEID (Bibl. Tec. Philips), 330 págs., muitas figs. e gráficos, formato 16 x 23 cm, inglês. Projeto e construção de amplificadores de FI com transistores, através de método prático, com gráficos. **Cr$ 124,00**

**Transistor Bandpass Amplifiers,** por W. TH. HETTERSCHEID (Bibl. Tec. Philips), 314 págs., 192 figs., formato 16 x 23 cm, inglês. Amplificadores de um e de mais estágios são tratados sob os mais diversos espectos. **Cr$ 118,00**

**Circuitos Lógicos,** por Damaye, 350 páginas formato 17 x 24 cm, tradução do francês para o castelhano. Procura explicar de maneira simples o funcionamento de circuitos lógicos. Noções sobre cômputo lógico, álgebra lógica. Construção de circuitos lógicos. **Cr$ 126,00**

**Transistores, Manual de autoenseñanza programada, por ITT,** Federal Electric Corp. 390 págs., formato 17 x 22 cm, encadernado, tradução para o castelhano. Escrito por especialistas no ramo, o livro guia o leitor através de pequenos passos progressivos até a compreensão perfeita da matéria. **Cr$ 76,00**

**Dicionário de Termos Técnicos inglês-português,** de Fuerstenau. O mais completo, 934 págs., ilustrações. **Cr$ 65,00**

**Diccionario de Electronica y Tecnica Nuclear,** por John Markus. 1038 págs., formato 18 x 25 cm. Dicionário enciclopédico exaustivo e vocabulário inglês-espanhol e vice-versa, 16.300 vocábulos com precisa e clara definição, atualizado e fartamente ilustrado. **Cr$ 408,00**

**Basic Telephone Switching Systems,** por David Talley, 146 págs., formato 16 x 23 cm, inglês. Explicações populares a respeito do sistema de comutação e sinalização de centrais telefônicas. **Cr$ 47,00**

**Semicondutores — Números de Tipos y características.** Pro-Electron, 168 páginas, 1972, formato 21 x 28 cm. Características de todos os transistores fabricados na Europa, inclusive de subsidiárias americanas. São apresentados os dados limites e típicos. **Cr$ 55,00**

**Introdución al Algebra de Boole y a los Dispositivos logicos,** por Hoernes Heilweil, 352 págs., formato 16 x 22 cm, encadernado, castelhano. Um livro de auto-ensino programado para a preparação de programadores. Embora úteis, não são necessários conhecimentos de eletrônica. **Cr$ 70,00**

**Acustica,** por Ieo Beranek. 492 págs., formato 17 x 23 cm, traduzido para o castelhano. Beranek é um dos clássicos da acústica, e sua obra fundamental para todos estudiosos do assunto. **Cr$ 45,00**

**How to interpret TV Waveforms,** por F. H. Belt. 256 págs., formato 14 x 23 cm, inglês. Coletânea de oscilogramas de formas de ondas em receptores TV (incl. em cores) e breves explicações a respeito. **Cr$ 47,00**

**Troubleshooting solid-state electronic power supplies,** por B. Gaddis. 208 págs., formato 14 x 22 cm, inglês. Devido à grande divulgação das fontes eletrônicas, este livro é de grande utilidade no conserto dessas fontes. **Cr$ 47,00**

**Basic electronic instrument handbook,** por Clyde Coombs. 836 págs., 665 ilustr., formato 16 x 24 cm, encadernado, inglês. Um manual completo sobre seleção, aplicação e interpretação de instrumentos de medição eletrônicos, desde o voltímetro até o sintetizador de frequência. **Cr$ 257,00**

**VISITE NOSSA LIVRARIA — TEMOS MAIS DE 2.000 TÍTULOS À SUA DISPOSIÇÃO**

**Variáveis complexas — com aplicações à Física,** por A. A. Hauser. 414 págs., formato 21 x 28 cm, português. Uma obra para o estudante universitário que apresenta a teoria clássica das funções complexas. **Cr$ 50,00**

SCHAUM'S OUTLINE SERIES

**Boolean Algebra and Switching Circuits,** por E. Mendelson. 212 páginas. **Cr$ 40,00**
**Feedback and Control Systems,** por Di Stefano, Stubberud e Williams. 370 páginas. **Cr$ 40,00**
**State Space and Linear Systems,** por D. M. Wiberg. 237 páginas. **Cr$ 42,00**

Todos estes livros são de formato 21 x 28 cm, sendo recomendados por praticamente todas as escolas superiores e cursos técnicos.

**Dicionário de Rádio, Televisão e Eletrônica,** por Cooke e Markus. 528 págs., formato 17 x 28 cm, encadernado, português. Mais de 8.000 definições, cerca de 800 ilustrações, glossário inglês-português. **Cr$ 40,00**

**Electrometria de Materiales Magneticos,** por A. M. Karcz. 152 págs., formato 16 x 22 cm, castelhano. Manual prático para todas medidas envolvendo grandezas magnéticas, principalmente de materiais ferrosos. **Cr$ 56,00**

**Circuitos electronicos de conmutación,** por M. Mandl, 248 págs., formato 14 x 22 cm, castelhano. Fundamentos dos circuitos eletrônicos de comutação para sistemas combinadores e sequenciais. Lógica de comutação. **Cr$ 76,00**

**Circuitos Binários,** por F. Company. 270 págs., formato 17 x 24 cm, castelhano. Explicações sobre os princípios lógicos que governam a concepção de equipamentos. **Cr$ 128,00**

**Tecnica de la Radiologia Medica,** por Plaats., (Bibl. Tec. Philips). 684 págs., formato 17 x 22 cm, encadernado, castelhano. Um livro-texto para todos que trabalham no campo de raios X na medicina, tanto em diagnóstico como em terapia **Cr$ 150,00**

**Principikon,** por I. Halasz.
Volume 1: Eletrotecnia con figuras móviles — 50 páginas
Volume 2: Radiotecnia con figuras móviles — 134 páginas

Livros para o principiante e que são acompanhados, cada, de 12 figura móveis, que visualizam dinamicamente todas as experiências indicadas no texto. Preço de cada volume, somente **Cr$ 56,50**

**PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO SEM AVISO PRÉVIO — PEÇA NOSSO CATÁLOGO GERAL**

**Litec**

**LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.**

**REEMBOLSO POSTAL:** Atendemos pedidos superiores a Cr$ 20,00

**Pedidos menores que Cr$ 20,00 devem vir acompanhados de vale postal ou cheque pagável em São Paulo.**

**Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel 34-3101**
**Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo**

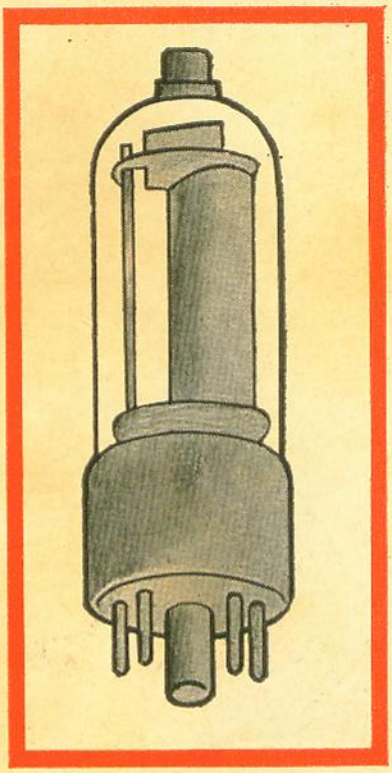
# VÁLVULAS

PARA:

- RÁDIO - TV
- TRANSMISSÃO
- INDUSTRIAIS
- LINHA PROFISSIONAL

TIPOS AMERICANOS INCLUSIVE COMPACTRONS

GRANDE VARIEDADE



PL - 36
PCL - 82
PCL - 84
PCL - 85
EY - 88
PY - 88
EC - 900
PC - 900
PCF - 80
PCF - 801
DY - 802

## *TUNGSRAM • SYLVANIA • RCA • JENTRON*

GRANDE LINHA DE TIPOS AMERICANOS E EUROPEUS EM ESTOQUE

**ATENDEMOS SOMENTE REVENDEDORES ESTABELECIDOS**

## JENSEN COMERCIAL IMPORTADORA S / A.

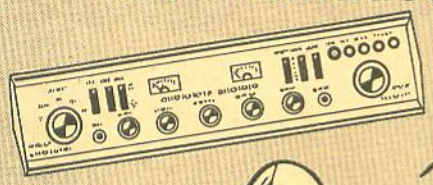
**RUA VISCONDE DO RIO BRANCO, 52 - LOJA — RIO DE JANEIRO - GB**
**FONES: 232-3004 E 232-8992**

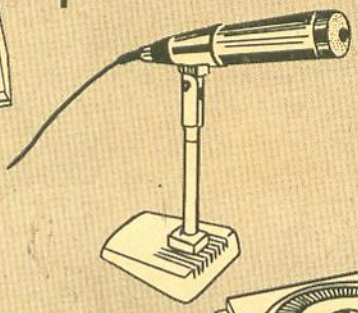
▼

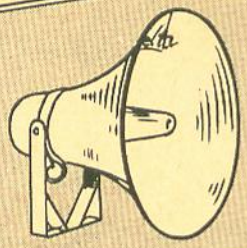
**SÃO PAULO**
ALFREDO BELLUZZO
FONE: 220-6560

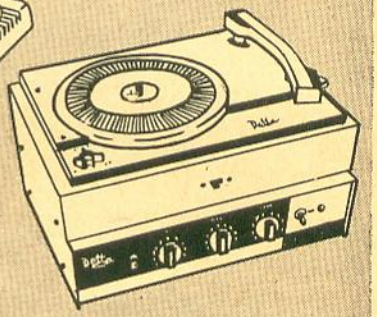
**NORTE E NORDESTE**
F. LUCAS DE ALMEIDA
FONE: 4-3327 - CAIXA POSTAL, 2261
RECIFE - PE.

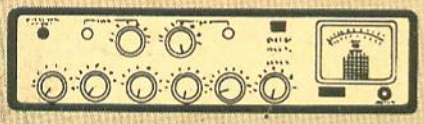
# ESTES... são alguns dos afamados produtos Delta



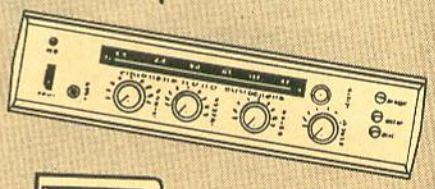


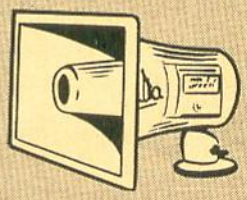




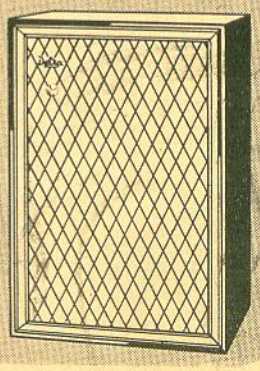








que **"FORMAM"** os
mais completos conjuntos sonoros
estereofônicos ou monaurais para
**RECREAÇÃO OU COMUNICAÇÃO**
de 5 a 2.000 watts de potência.
À venda nas boas casas do ramo.



**DELTA S.A.** - C. Postal, 2520 - S.P.

# ELETRÔNICA MOLINARI

CONHEÇA NOSSOS PRODUTOS E PREÇOS—TUDO PARA RÁDIO E TV



## venha escolher o melhor equipamento sonoro na mais jovem cabine de som de são paulo

AMPLIFICADORES E MICROFONES ORIGINAIS

GRAVADORES — AKAI — SANSUI — PIONEER — POLYVOX — MITSUBISHI — KENWOOD — STANDART

TOCA-DISCOS — ELAC — BSR — PIONEER — DUAL — GARRARD

CAIXAS ACÚSTICAS DAS MAIS AFAMADAS MARCAS

PIONEER — SANSUI — AKAI — POLYVOX — ONKYO
CORAL — KENWOOD — NOVIK — MAGNOVOZ

ALTO-FALANTES — OS MELHORES NACIONAIS E OS MAIS FAMOSOS IMPORTADOS

TRANSISTORES E VÁLVULAS

ESTOQUE RECENTE E ATUALIZADO

COMPONENTES DE TODAS AS PROCEDÊNCIAS

DISTRIBUIDOR **PIONEER**

NÃO FAZEMOS REEMBÓLSO - SÒMENTE COM CHEQUE VISADO

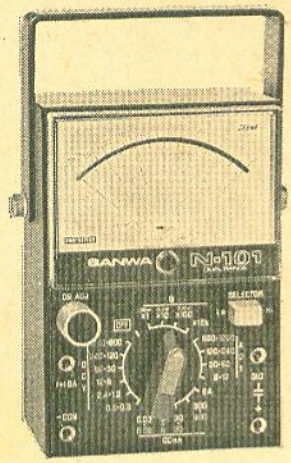
**MILTON MOLINARI**

Matriz: R. Sta. Ifigênia, 187
Fone: 33-1764 - CEP 01207
São Paulo

Filial: R. 7 de Setembro, 302
Fone: 49-1097 - CEP 07000
Guarulhos - São Paulo

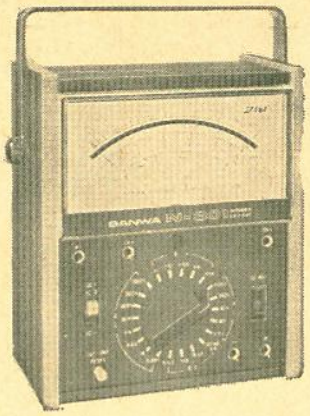
# CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A

## DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA



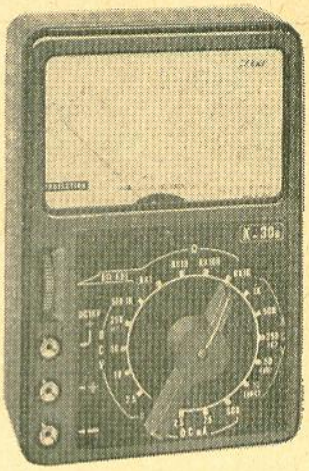

### MULTIMETRO N-101

DC VOLTS: 0 — 0,3/1,2/6/30 /120/600 V (50 kΩ/V)
0 — 0,6/2,4/12/60 /240/1200 V (25 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/120/600 V (10 kΩ/V)
0 — 12/60/240/1200 V (5kΩ/V)
Corrente DC: 0-0,03/3/30/300 mA
0 — 0,06/6/60/600 mA
DC A: 0 — 6
Ω: x 1, x 10 x 100 x 10
dB: —20 a +57



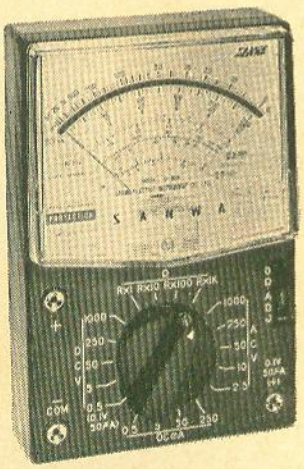

### MULTIMETRO N-301

DC VOLTS: (±) 0 — 0,25* /1/2,5 10/50/250 V/1kV/25 kV — c/ ponta especial (20 kΩ/V)
Corrente DC: (±) 0 — 50 μA*/1 mA*/10 mA*/100 mA*/1 A/10 A
AC VOLTS: 0 — 2,5/10/50/250 V/1 kV (4 kΩ/V)
Ω: x 1, x 10 x 100 x 1 k, x 10 k
(*) protegidas com dispositivo automático contra sobrecarga.



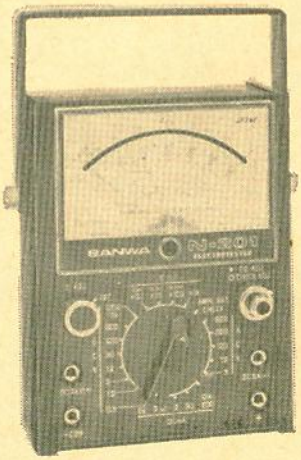

### MULTIMETRO K-30D

DC VOLTS: 0 — 0,25/2,5/10/50 250/500 V/1 kV (10 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 10/50/250/500 V/1 kV (5 kΩ/V)
Corrente DC: 0 — 0,1/2,5/25/500 mA
Ω : x 1, x 10, x 100, x 1 k
dB : —20 a +62



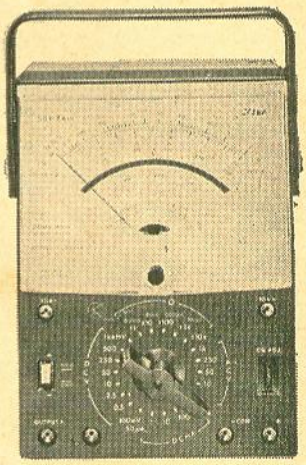

### MULTIMETRO U-50D

DC volts: 0,1-0,5-5-50-250-1000 V (20KΩ/V)
AC volts: 2,5-10-50-250-1000 V (8KΩ/V).
Corrente DC: 50μA-0,5-5-50-250 mA
Ohms: R x 1, R x 10, R x 100, R x 1 k (mín. 1 Ω máx. 5 MΩ)
Capacitância: 100 pF a 20,2 μF (fonte externa).
Decibéis: —20 a +62 dB.




### MULTIMETRO N-201

DC VOLTS: 0 — 0,3/1,2/3/12/120 V (200 kΩ/V)
0 — 600/1200/3000 V (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 3/12/120/300/600 (10 kΩ/V)
Corrente DC: 0 — 0,006/0,12/3/30 600
0 — 3 A
Ω : x 0,1, x 10, x 100, x 1 k
dB : x —20 a +57



### MULTIMETRO 501-ZXTR

DC VOLTS: 0 — 100 mV/0,5/2,5 10/50/250/500 V/1 kV (25 kV c/ ponta especial) — 20 kΩ/V
AC VOLTS: 0 — 2,5/10/50/250 V/1 kV — 4 kΩ/V
Corrente DC: 0 — 50 μA/1/10/100 250 mA/10 A
Ω : x 1, x 10, x 100, x 1k x 10 k
dB : —10 a +62
$h_{FE}$ : 0 — 300
$I_{CBO}$ : 0 — 8/80 mA

**Quando um fabricante possui clientes satisfeitos em 90 países, seu produto deve ser bom.**

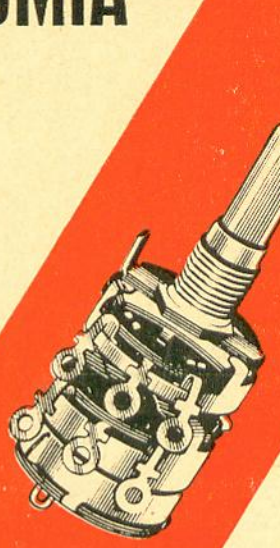
## "CARDEAL" Materiais Elétricos S. A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA VITÓRIA, 371 — FONE: 221-4607 — SÃO PAULO — BRASIL

# QUALIDADE = ECONOMIA

NÃO ARRISQUE SEU PRESTÍGIO OU DINHEIRO EM ASSISTENCIA TÉCNICA



## POTENCIÔMETROS

## MALLORY

A DIFERENÇA ESTÁ NA QUALIDADE!

Os materiais utilizados são de maxima precisão e reconhecida qualidade. Cada processo de fabricação se realiza em modernas máquinas automáticas controladas eletronicamente. Cada componente unidade por unidade é submetido a rigoroso controle de qualidade, medição e prova de vida.

Porque cada fabricante: ECONOMIZA: tempo na montagem ao empregar elementos confiaveis. ECONOMIZA: dinheiro e explicações em assistencia tecnica. Prestigiam e aumentam a qualidade de seus produtos.

MALLORY

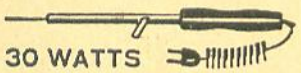
BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
Av. Santo Amaro, 2080 - Fone: 61-2540 - J. PAULISTA - S.P.
REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

# INÉDITO!

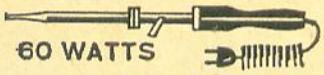
**AGORA A SEU ALCANCE EM QUALQUER LOCALIDADE DO BRASIL SOLDADORES ELÉTRICOS E ANTENAS TELESCÓPICAS PARA RÁDIOS, DA AFAMADA MARCA**

**biasia**

MARCA REGISTRADA



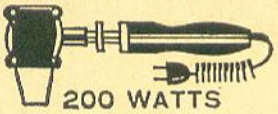

Cr$ 13,00



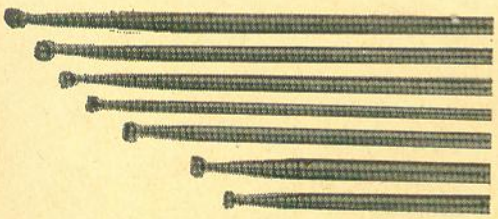

Cr$ 18,50




Cr$ 19,00




Cr$ 22,00

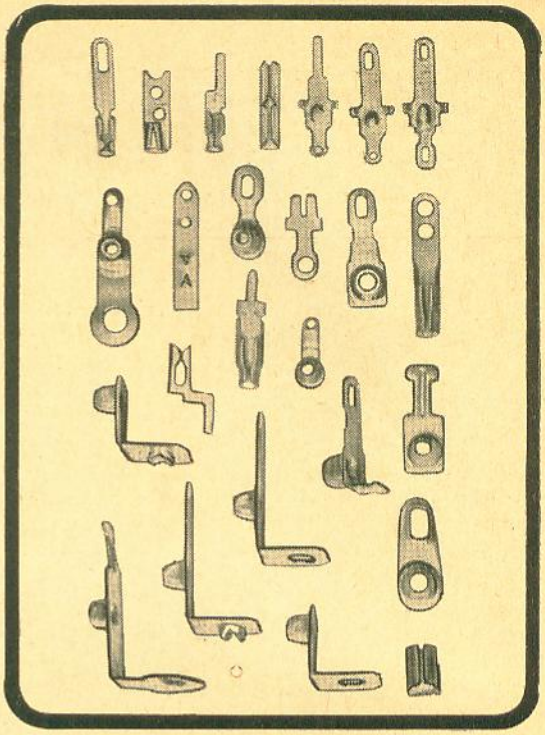


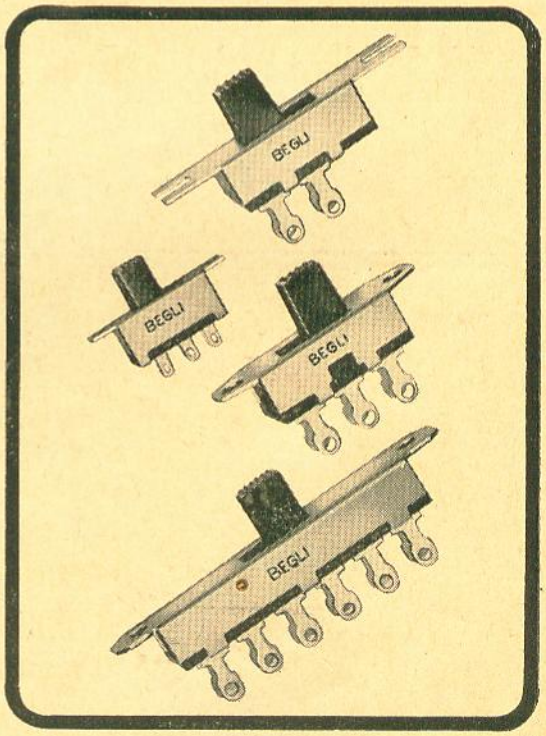
**FAÇA AGORA O SEU PEDIDO MEDIANTE CHEQUE VISADO, COMPRADO OU ORDEM DE PAGAMENTO A ORDEM DE**

**METALÚRGICA BIASIA Ind. e Com. Ltda.**
**Caixa Postal 10.720 — S. Paulo**

| | | |
|---|---|---|
| Soldador 30 W. ..... | 110 V. ☐ | 220 V. ☐ |
| Soldador 60 W. ..... | 110 V. ☐ | 220 V. ☐ |
| Soldador 130 W. ..... | 110 V. ☐ | 220 V. ☐ |
| Soldador 200 W. ..... | 110 V. ☐ | 220 V. ☐ |

**PARA ANTENAS TELESCÓPICAS SOLICITEM LISTAS DE PREÇOS.**





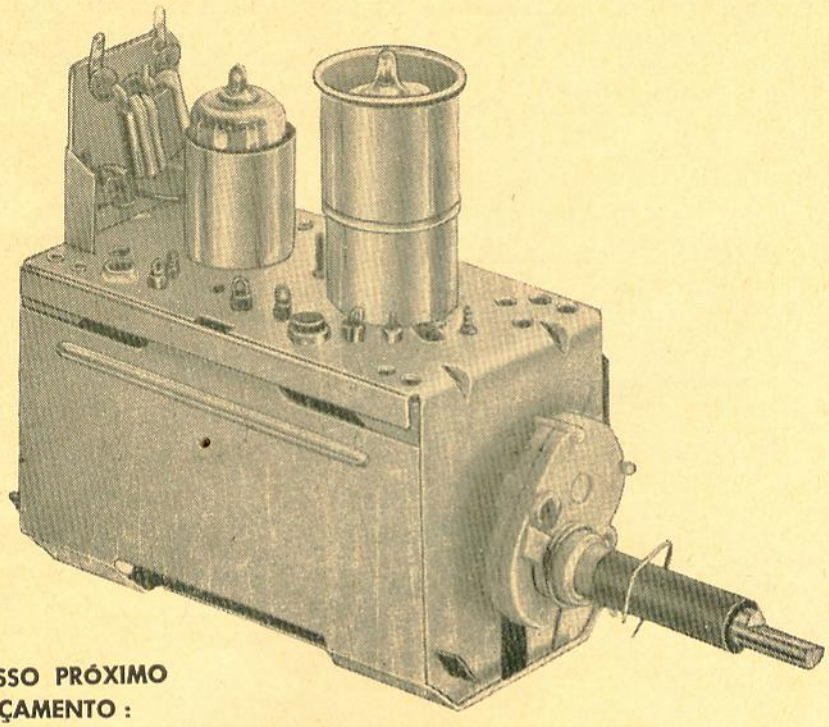

**BEGLI**

**INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.**

**Rua Pedro, 684 -- Fones: 298-2710 - 298-0937**
**Caixa Postal 17.031 -- Tremembé -- S. Paulo**

# BEGLI

## PRODUTOS DE QUALIDADE



**NOSSO PRÓXIMO LANÇAMENTO :**

## SELETORES DE CANAIS

**BEGLI** IND. E COM. DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

**Rua Pedro, 684 - Fones: 298-2710 - 298-0937 - C. Postal 17.031 - Tremembé - S. Paulo**

**REPRESENTAÇÕES NOS EUA — MÉXICO — ARGENTINA — URUGUAI — PARAGUAI — PORTUGAL**

**REPRESENTANTES NO TERRITÓRIO NACIONAL:**

**RIO DE JANEIRO - GB.**
JOSÉ CAMPOS — Rua República do Líbano, 43

**BELO HORIZONTE - MG.**
ALTINO ANDRADE — Av. Amazonas, 491/507 — C. Postal, 1.506

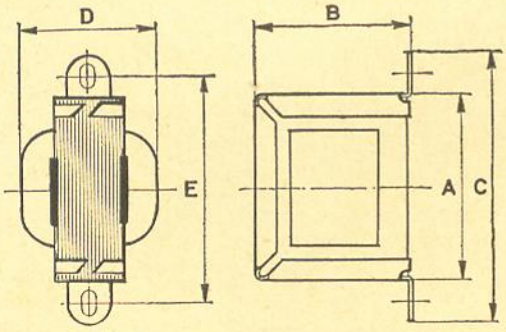
**PORTO ALEGRE - RS.**
H. HIURA & CIA. LTDA. — R. Voluntários da Pátria, 527 - 1º andar — Caixa Postal, 1.655
REDE-REPRES. ELETRO DOMÉSTICOS LTDA. — Rua Senhor dos Passos, 527 Loja 7 — Fone: 24-0922

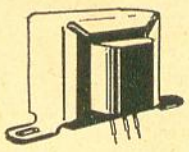
**RECIFE - PE., NORTE E NORDESTE**
F. LUCAS DE ALMEIDA — Av. Barbosa Lima, 149 — sala 414 — Caixa Postal, 2.261

# TRANSFORMADORES DE FÔRÇA PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO TRANSISTORIZADAS

| NÚMERO | PRIMÁRIO 60Hz | SECUNDÁRIO | Idc | MEDIDAS A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1138 | 110+110 | 10+10 | 0,3 | 50 | 43 | 74 | 35 | 61 |
| 1149* | 110 | 12+12 | 0,3 | 50 | 43 | 74 | 35 | 61 |
| 1160 | 110+110 | 8,5+8,5 | 0,3 | 50 | 43 | 74 | 35 | 61 |
| 1036 | 110/220 | 9+9 | 0,3 | 50 | 43 | 74 | 35 | 61 |
| 1161 | 110/220 | 7,2+7,2 | 0,5 | 50 | 43 | 74 | 35 | 61 |
| 6782 | 110+110 | 14+14 | 0,15 | 50 | 43 | 74 | 35 | 61 |
| 6784 | 110/220 | 7,5+7,5 | 0,5 | 50 | 43 | 74 | 47 | 61 |
| 6785 | 110/220 | 9+9 | 0,5 | 50 | 43 | 74 | 47 | 61 |
| 1162 | 110+110 | 14,5+14,5 | 0,3 | 62 | 53 | 88 | 39 | 71 |
| 1163 | 110+110 | 15+15 | 0,5 | 62 | 53 | 88 | 39 | 71 |
| 1164 | 110/220 | 9+9 | 0,5 | 62 | 53 | 88 | 39 | 71 |
| 1165 | 110+110 | 16+16 | 0,6 | 68 | 58 | 100 | 50 | 84 |
| 1166 | 110/220 | 6+6 | 2 | 68 | 58 | 100 | 60 | 84 |

* Blindagem eletrostática



MONTAGEM "A"

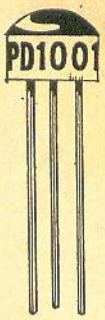
Willkason

● Para TV ● Rádio ● Hi-Fi ● Radiotransmissão ● Fins Industriais ●

# CASA DOS TRANSFORMADORES

**RUA SANTA IFIGÊNIA, 372 — FONES: 221-3502 — 221-4952 - ZP-2 - S. PAULO**






# LINHA PARADA POR FALTA DE TRANSISTORES?

É o que pode acontecer (e deve estar acontecendo constantemente), quando a sua linha de produção depende de Transistores importados.

Risque esse problema definitivamente do seu caderno. Sem precisar de estoques elevados. Sem imobilizar recursos.

Philco fornece - no momento em que você precisar - Transistores de Silício integralmente fabricados no Brasil. E ainda põe à sua disposição ampla Consultoria Técnica.

E tem mais: com fornecimento imediato e pagamento para mais tarde.

Para a sua linha de produção não viver de braços cruzados.

**PHILCO - Jogos Completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.**

**PHILCO** Ford

**REVENDEDORES AUTORIZADOS:**

**RÁDIO EMEGÊ S.A.** - Av. Rio Branco, 301 - S. Paulo • **TRANCHAM S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO** - Rua Sta. Ifigênia, n.os 280, 459 e 507 - S. Paulo • **FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 304 - S. Paulo • **EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.** - Av. Pres. Vargas, 590 - s/lj. 206 - Rio de Janeiro • **COMÉRCIO INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 585 - S. Paulo • **ACUÑA & CIA. LTDA.** - Av. Rio Branco, 218 - S. Paulo • **SUPRATEL - SUPRIDORA DE ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA.** - Rua Butantã, 169 - S. Paulo • **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.** - Rua Vapabussu, 463 - J. Aeroporto - S. Paulo • **ELETROPAN - COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.** - Rua Antonio de Barros, 322 - S. Paulo • **ELETRÔNICA RUDI LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 379 - S. Paulo • **CINERAL COM. IND. DE RÁDIOS LTDA.** - Rua Antonio de Barros, 341 - S. Paulo • **PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** - Rua Ururaí, 95 - S. Paulo • **PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** - Av. Mem de Sá, 204 - loja - Rio de Janeiro.

# EVEREADY apresenta sua linha de pilhas especiais




As Pilhas Alcalinas Eveready representam a última palavra da tecnologia na fabricação de pilhas. É o resultado de quase 20 anos de pesquisas da União Carbide Corporation. Sua duração em relação às pilhas comuns é extraordinária - uma pilha Alcalina com uso adequado possui até 10 vezes mais energia do que as pilhas convencionais de carvão-zinco. São ideais para câmara de filmagem, rádio-controle de aeroplanos, rádios transistorizados, gravadores, televisores portáteis, barbeadores, brinquedos e inumeros outros equipamentos.

Av. Paulista, 2073 - 24.º andar - Tel.: 33-5171
SÃO PAULO–SP

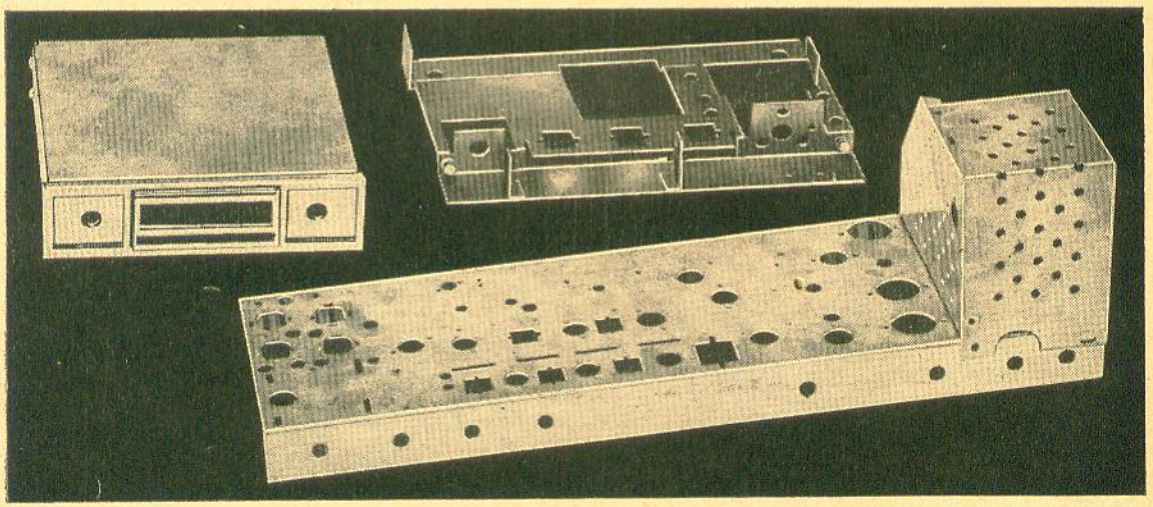
UNION CARBIDE

EVEREADY
MARCAS REGISTRADAS

A linha de pilhas importadas de nossa matriz em New York(USA) inclui ainda as Pilhas de Mercúrio, Niquel-Cádmio, e Óxido de Prata, especiais para máquinas fotográficas, filmadoras, flashs, aparelhos de surdez, relógios de pulso, etc.

# chassis para rádio e tv.

**estamparia para qualquer tipo de chassis**



conjuntos e frentes para rádios de automóveis
modelos especiais mediante consulta

## Metalúrgica "KASVAL" LTDA.

**rua ourinhos, 204 - fone: 273-1071 - moóca - s. paulo**

# Você está convidado...

## para o casamento de um gravador japonês com uma caixa acústica holandesa.

O Conector Milfra une, pelos sagrados laços das normas DIN, aparelhos eletrônicos que nunca se viram mais gordos antes.
Se você tem que juntar aparelhos estrangeiros aos que você fabrica, ou se você exporta parte da sua produção, conheça o Conector Milfra.
Os casamentos que ele faz são válidos em todo o mundo.



Você não precisa mais importar nem se importar com conectores de fora.
O conector Milfra possui a qualidade especificada pelas normas DIN - é igual aos alemães, holandeses, japonêses, etc.




MILFRA

IND. E COM. DE APARELHOS ACÚSTICOS MILFRA LTDA.
Rua Cuiabá, 283 - Telefones: 92-8795 e 93-4024 - São Paulo - Brasil

# BOA ANTENA

A recepção de TV a cores não necessita antena especial. Para obter no receptor PAL-M do seu cliente perfeitas imagens coloridas, o equilíbrio entre as portadoras de Vídeo, Crominância e Áudio devem manter-se dentro de tolerâncias de ± 0,5 dB. Uma boa antena dá este resultado. As antenas da linha AMPLIMATIC - Sealed Line tem o predicado BOA ANTENA, segundo os fabricantes de televisores. Não perca a confiança dos seus clientes instalando antenas baratas.

Outros produtos da Fábrica Nacional de Semicondutores Ltda: Sistemas de CATV - Cabotelevisão - AMPLIMATIC substituindo as obsoletas "antenas coletivas", para prédios de apartamentos, hotéis e cidades.

Rua Rui Barbosa, 684 (Bela Vista) SÃO PAULO, S.P.
Tels.: 32-6296 e 34-1215 • Telegramas: SILITRON.

**ANTENAS AMPLIMATIC**

Sealed Line

FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUTORES LTDA.

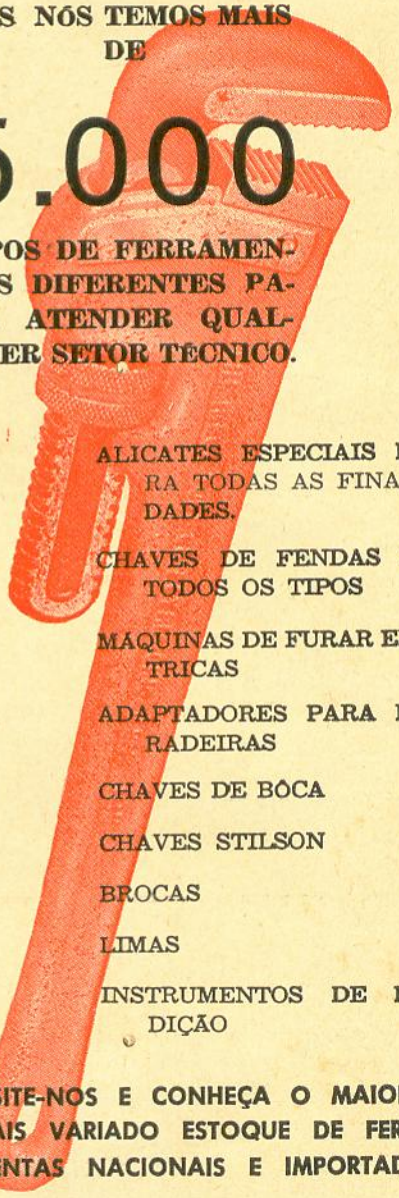
3309 A

# VOCÊ PODE NÃO PRECISAR DESTA CHAVE...

**MAS NÓS TEMOS MAIS DE**

# 5.000

**TIPOS DE FERRAMENTAS DIFERENTES PARA ATENDER QUALQUER SETOR TÉCNICO.**



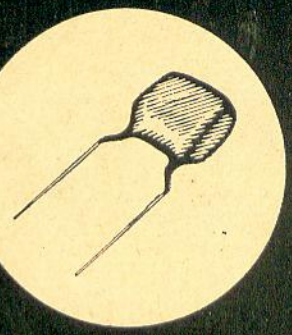
- ALICATES ESPECIAIS PARA TODAS AS FINALIDADES.
- CHAVES DE FENDAS DE TODOS OS TIPOS
- MÁQUINAS DE FURAR ELÉTRICAS
- ADAPTADORES PARA FURADEIRAS
- CHAVES DE BÔCA
- CHAVES STILSON
- BROCAS
- LIMAS
- INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

**VISITE-NOS E CONHEÇA O MAIOR E MAIS VARIADO ESTOQUE DE FERRAMENTAS NACIONAIS E IMPORTADAS.**

## VICTOR T. MAURI

**RUA SANTA IFIGÊNIA, 289**
**TELEFONE: 221-4812 — SÃO PAULO**

# CONTINUAMOS CRESCENDO...

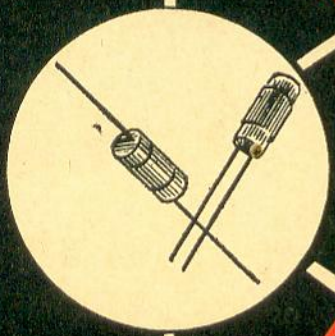


## CONDENSADOR POLY

Condensadores de poliester
não indutivos

## APLICAÇÕES GERAIS

Centrais telefônicas e telefones
Circuito de pulsos
Combinados
Computadores
Controles de velocidade e temperatura
Equipes de eletromedicina
Equipes de telecomunicações
Gravadores
Intercomunicadores
Instrumentos de medição
Máquinas de calcular
Pré-amplificadores e amplificadores
Rádios
Tacômetros
Televisores
e aplicações eletrônicas em geral

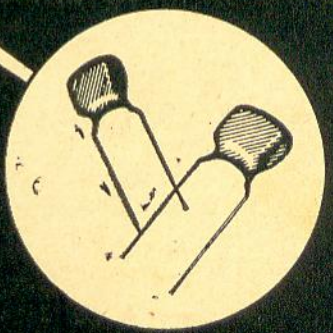


## STYRO

Condensadores de styroflex
Alta estabilidade e precisão

## CONDENSADOR MINI

Condensadores miniatura de
poliester metalizado
auto-regenerativos



## QUALIDADE

MALLORY

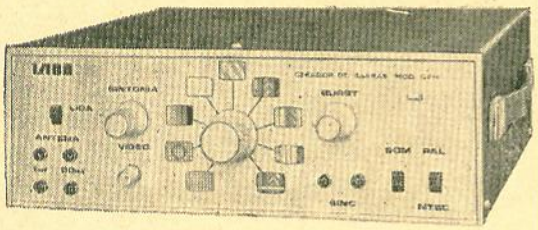
MALLORY

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
AV. SANTO AMARO, 2080 - FONE 61-2540 - JARDIM PAULISTA - S. P.

# INSTRUMENTOS

# LABO

## GERADOR DE BARRAS COLORIDAS MODELO GP-1




INDISPENSÁVEL PARA A MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO EM TELEVISORES A COR SISTEMA PAL-M

CARACTERÍSTICAS:

1 — Imagens com barras de 5 cores, com matiz e luminância definidas. Eixos B—Y, R—Y e Y desligáveis em separado uns dos outros.

2 — Imagem para verificação da fase.

3 — Tela vermelha.

4 — Tela branca.

5 — Escala de tons cinza.

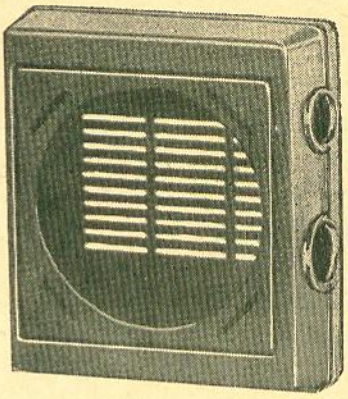
6 — Grade de linhas horizontais e verticais.

7 — Círculo gerado eletronicamente, facilita a tarefa de ajuste da linearidade.

Circuito de sincronismo operado a partir de um cristal, usa divisores digitais para a obtenção de pulsos de sincronismo exatos e estáveis.

**LABO** Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira, 28 - Fone: 228-0224 - São Paulo - Brasil

# PEÇAS PARA TRANSÍSTOR



**não perca tempo vá direto à TRANSISTÉCNICA**

Nós nos especializamos para melhor servi-lo

COMPLETO SORTIMENTO DE:

CAIXAS PLÁSTICAS P/ RÁDIOS
FERRITES VARIÁVEIS
CORREIAS P/ GRAVADORES
KNOBS ALTO-FALANTES
BOBINAS DE ANTENA
ESTOJOS DE COURO
TRANSFORMADORES
POTENCIÔMETROS
SUPORTES P/ PILHAS

VENDA POR ATACADO E VAREJO

TRANSISTÉCNICA
ELETRÔNICA LTDA.

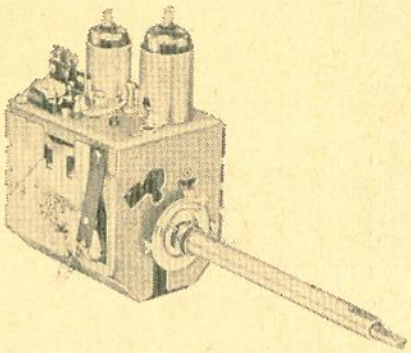
RUA DOS TIMBIRAS, 209 A 215
(Esquina Rua Sta. Ifigênia)
TELEF.: 221-0098 — SÃO PAULO

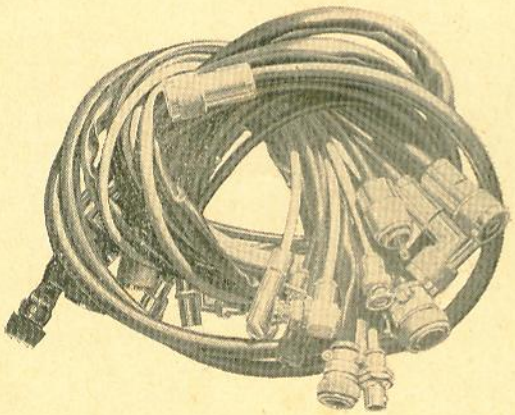
não atendemos por reembolso

# bem lembrado! - Whinner.

**Quando se tratar de conectores para quaisquer aplicações, fale com Whinner. Especifique o conector e a Whinner tem.**

**Tipos UHF · N · BNC · LC · CONECTORES ESPECIAIS · FÔRMAS DE BOBINAS ·**





**PASSANTES DE TEFLON · SELETORES DE CANAIS. Equipamentos eletrônicos para aeronaves, etc.**

**Lembre-se: a confiança em comprar Whinner é a qualidade e o seu padrão internacional.**

**Bem lembrado!**

**REPRESENTANTES:**

**ESPÍRITO SANTO:** VULNORCOM COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA. R. Barão de Itapemirim, 209 - Edf. Alvares Cabral - S/908 - Tel: 2-3124 (Vitória)

**BELO HORIZONTE E ESTADO DE MINAS:** HERNANE REPRESENTAÇÕES R. Sta. Bárbara, 635 - S/22 - Tel: 22-8419 (Belo Horizonte)

**GUANABARA - ESTADO DO RIO:** EDUARDO O. PINTO. Av. 13 de Maio, 23 S/1923 - Tel. 242-7082 (Rio)

**RIO GRANDE DO SUL:** REPRESENTAÇÕES MARRANGHELLO LTDA. R. Voluntários da Pátria, 527 - 1.º - S/12 - Tel: 24-7655 (Pôrto Alegre)

**PARANÁ - SANTA CATARINA:** TASA IND. COM. REPRES. R. Sta. Ifigênia, 402 (SP - Capital)

**BRASÍLIA - GOIÂNIA - BAHIA - SERGIPE - ALAGOAS - PERNAMBUCO PARAÍBA - R. G. DO NORTE:** JOÃO RODRIGUES CAVALCANTE. R. Lino Teixeira, 113 - Apto. 201 - Tel: 281-4764 (Jacarèzinho - GB)

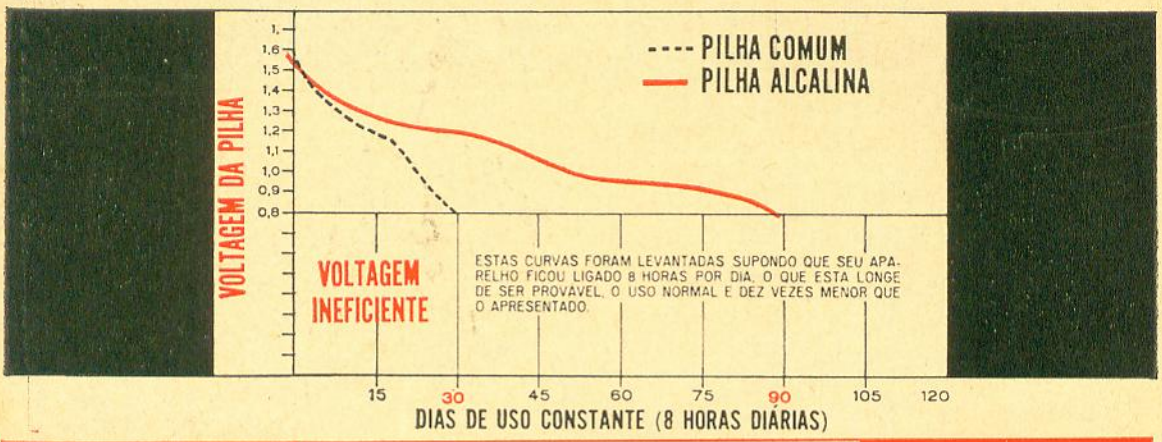
WHINNER

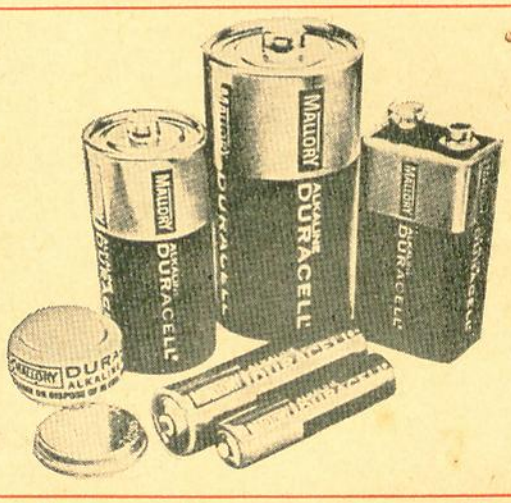
**WHINNER S/A - INDÚSTRIA E COMÉRCIO**
**Rua Afonso Celso, 982 - Tels.: 70.0640 70-0671 e 71-5847 - SP**

# MALLORY DURACELL®
## PILHAS E BATERIAS

LIS

VEJA A DIFERENÇA DE PERFORMANCE DAS PILHAS ALCALINAS!




# aquêle algo mais...!

- **A potência é 40 vêzes mais que as pilhas comuns**
- **Nunca vazam, deixando você tranquilo de possíveis estragos no seu aparelho.**
- **Não se descarregam quando não são usadas, ao contrário elas se reativam.**
- **São muito estáveis no fornecimento de corrente e voltagem, que protege mais seu aparelho e dá melhor funcionamento.**

PARA GRAVADORES, RÁDIOS, MÁQUINAS FOTOGRÁFICAS, APARELHOS AUDITIVOS ETC.

## BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA

Av. Santo Amaro 2080 - Fone 612540 - S. Paulo

REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

# AMPLIFICADOR ESTÉREO 100 WATTS

**Sérgio Américo Boggio**
**Professor de Eletrônica da Escola Técnica Bandeirantes.**

Na Revista de fevereiro de 1972 publicamos um artigo sobre o kit estéreo 20 W, com a idéia de auxiliarmos o leitor em suas montagens, sem contudo imaginarmos o sucesso que esse artigo iria produzir. Dada a "chuva" de cartas elogiosas sobre o artigo (agradecimentos do autor) e pedidos de um novo sobre o estéreo 100 W, é que resolvemos publicar este.

**Material**

Para a montagem do amplificador estéreo de 50 Watts por canal, deveremos adquirir o seguinte material:

2 conjuntos M-150 IBRAPE (amplificadores de potência);
1 conjunto M-202 IBRAPE (pré-amplificador duplo);
1 conjunto chassi-caixa estéreo INCSON;
1 transformador 115 V/33 V — WATSON 137-7;
2 capacitores eletrolíticos 2.500 $\mu$F x 50 V;
2 réguas de 6 terminais (Fig. 1);
2 tomadas fêmeas duplas (estéreo) tipo RCA;
2 conectores DIN;
2 bornes vermelhos tipo Heat-kit (Fig. 2);
2 bornes pretos tipo Heat-kit (Fig. 2);
1 cordão de força;
1 porta-fusível com fusível 2 A;
1 borracha passante.

**Descrição do circuito**

Na Fig. 3 encontramos o diagrama esquemático do módulo M-150, estágio de potência.

O estágio de saída, que opera em classe B, é do tipo chamado "quase-complementar". Neste sistema, dois transistores idênticos ($T_6$ e $T_7$) são excitados por um par complementar ($T_4$ e $T_5$).

Nos primeiros kits, $T_4$ era um BDY-10 e $T_6$, $T_7$ eram BDY-38. Atualmente, $T_4$, $T_6$ e $T_7$ são todos iguais, do tipo BD-181. Assim sendo, não estranhe o leitor encontrar um ou outro tipo, ou ainda, a placa estar marcada BDY-10 e o transistor ser BD-181.

A excitação do conjunto de saída está a cargo do transistor $T_3$ (BC-107), enquanto $T_1$ opera

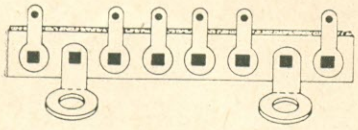


Figura 1

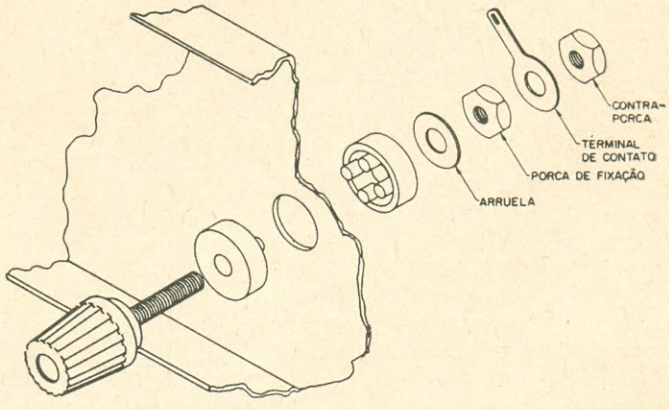
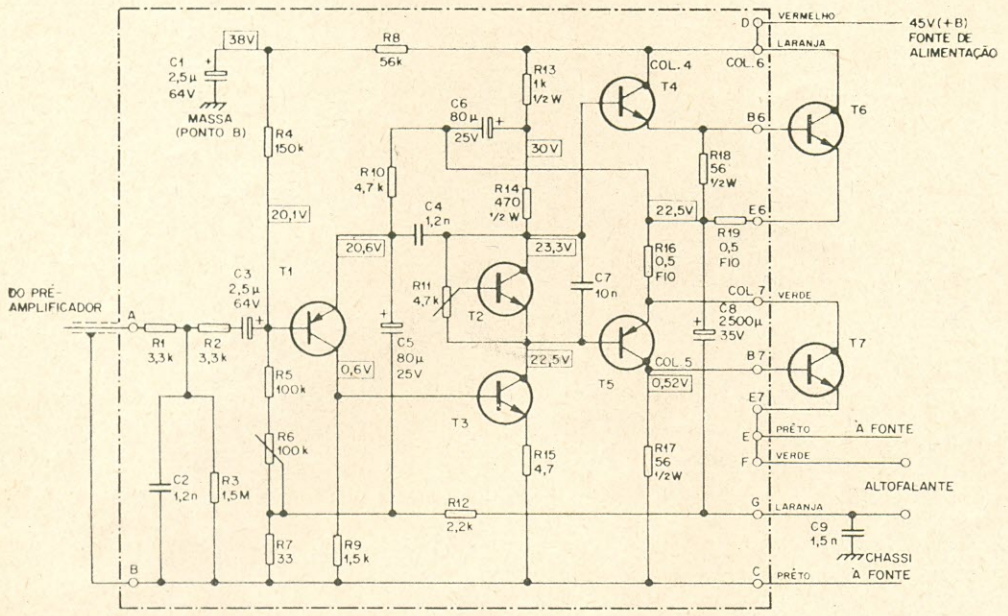



Figura 2




RESISTORES EM OHMS (Ω) - CAPACITORES EM FARADS (F) - TENSÕES MEDIDAS COM VOLTÍMETRO ELETRÔNICO

$T_1$ — BC177
$T_2$ — BC108
$T_3$ — BC107
$T_4$ — BD181
$T_5$ — AD149
$T_6$ — BD181
$T_7$ — BD181

como amplificador de tensão e, através de realimentação adequada, eleva a impedância de entrada do módulo.

O acoplamento entre os vários estágios é direto.

O transistor $T_2$ estabiliza termicamente o funcionamento de $T_6$ e $T_7$ sob todas as condições (eles estão montados no mesmo dissipador). Além disso, com o auxílio de $R_{11}$, $T_2$ fixa o ponto individual de trabalho dos transistores $T_4$ e $T_5$, e, por meio deles, o de $T_6$ e $T_7$.

O potenciômetro $R_6$ é utilizado para ajustar a tensão do ponto médio do estágio de saída à metade da tensão de alimentação.

Além das realimentações negativas locais, o módulo M-150 dispõe também de dois elos abrangendo vários estágios. O primeiro, formado por $R_{12}$, $R_7$ e $C_5$, tem dupla finalidade: reduzir a distorção e aumentar a impedância de entrada. O outro elo, que inclui $R_{10}$, alimenta o emissor de $T_1$ a partir da junção dos resistores $R_{16}$ e $R_{19}$.

A realimentação introduzida por $C_6$ proporciona uma elevada carga CA ao coletor de $T_3$, aumentando assim o ganho do estágio e, portanto, conferindo ao módulo maior sensibilidade.

Através do capacitor $C_8$, de 2.500 µF x 35 V, a carga (alto-falante) é ligada à junção dos resistores $R_{16}$ e $R_{19}$, ou seja, ao ponto médio do estágio de saída.

A inclusão do capacitor $C_9$, de 1,5 nF, ligado entre o borne de alto-falante e o chassi, tem por finalidade eliminar possíveis oscilações de alta frequência.

Para evitar a captação de sinais de RF existe um filtro de entrada (constituído por $R_1$, $R_2$ e $C_2$) e um elo de realimentação local, efetuado pelo capacitor $C_4$, que elimina qualquer vestígio de alta frequência (RF).

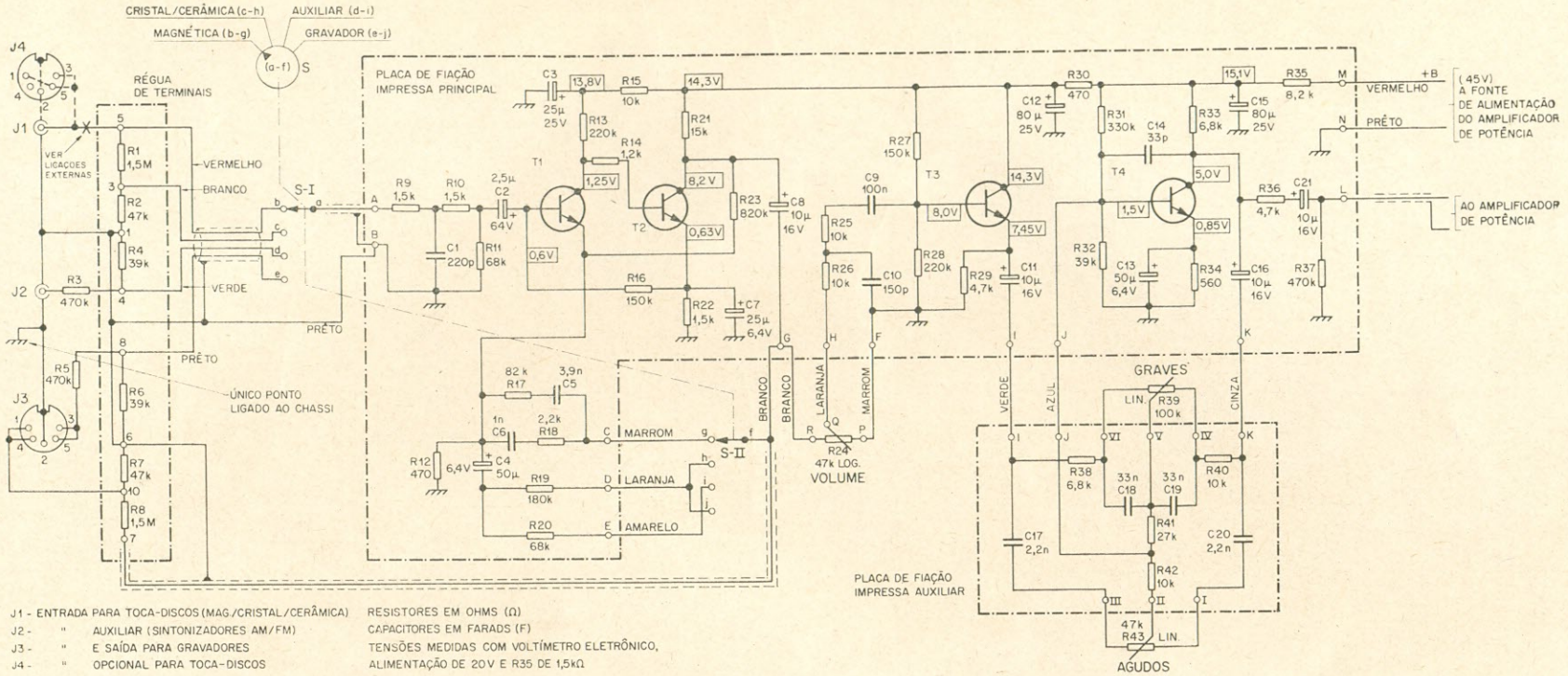
Na Fig. 4 encontramos o diagrama esquemático do pré-amplificador M-201.

Os transistores $T_1$ e $T_2$, diretamente acoplados, compõem o estágio de amplificação/equalização, responsável pelo ganho do pré-amplificador e pela compensação da curva de resposta, para cápsulas magnéticas.

A rede atenuadora $R_1$-$R_2$, $R_3$-$R_4$, $R_5$-$R_6$ destina-se a oferecer uma correta impedância na entrada e, ao mesmo tempo, fornecer um sinal com amplitude adequada a $T_1$.

Na 1ª posição de S (cápsulas magnéticas) o circuito apresenta sensibilidade maxima (3,5 mV) e proporciona uma correção de amplitude, segundo a curva I.E.C. Nesta condição, a realimentação negativa, entre o coletor de $T_2$ e o emissor de $T_1$, selecionada por S-II, é feita através de $C_5$-$R_{17}$ e $R_{18}$-$C_6$ (realimentação seletiva).

Na 2ª posição de S (fonocaptores de cristal ou cerâmica) a sensibilidade do circuito é de 260 mV e a chave S-II, conjugada com S-I, se-




J1 - ENTRADA PARA TOCA-DISCOS (MAG./CRISTAL/CERÂMICA)
J2 - " AUXILIAR (SINTONIZADORES AM/FM)
J3 - " E SAÍDA PARA GRAVADORES
J4 - " OPCIONAL PARA TOCA-DISCOS

RESISTORES EM OHMS (Ω)
CAPACITORES EM FARADS (F)
TENSÕES MEDIDAS COM VOLTÍMETRO ELETRÔNICO, ALIMENTAÇÃO DE 20V E R35 DE 1,5kΩ

**Figura 4**

**$T_1$, $T_2$, $T_3$, $T_4$ — BC108 ou BC238**

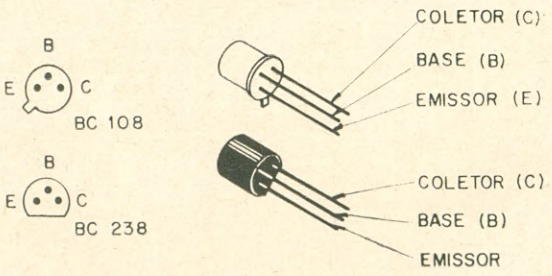



**Figura 5**

leciona uma realimentação não-seletiva ($R_{19}$-$C_4$), cuja finalidade é reduzir a distorção harmônica.

A entrada auxiliar ($J_2$: sintonizadores de AM/FM), ligada na 3ª posição de S, apresenta sensibilidade de 660 mV. Este valor é determinado pelo divisor de tensão $R_3$-$R_4$ e pelo elo de realimentação $C_5$-$R_{20}$-$C_4$, ligado por S-II.

Finalmente, na 4ª posição de S, a entrada para gravadores (conector DIN $J_3$) apresenta uma sensibilidade de 50 mV e a realimentação, comutada por S-II, é igual à da 2ª posição. O mesmo conector ($J_3$) permite também a saída, para gravadores, do sinal de quaisquer fontes de material de programa anteriormente enumeradas.

O elo de realimentação (CC), composto pelos resistores $R_{16}$ e $R_{22}$, desacoplado por $C_7$, tem a finalidade de estabilizar o ponto de operação dos transistores $T_1$ e $T_2$.

A segunda parte do esquema mostra o circuito de controle de tonalidade "Baxandall". O sinal vindo do coletor de $T_2$ é aplicado ao potenciômetro $R_{24}$ (volume) e deste é levado, através de um filtro eliminador de RF ($R_{26}$-$C_{10}$-$R_{25}$) e do transistor $T_3$, seguidor de emissor, aos filtros seletivos do circuito "Baxandall". Destes, é aplicado à base de $T_4$, que entrega o sinal à saída L. Um elo de realimentação, via $C_{16}$, completa o circuito do controle de tonalidade. O maior reforço de graves ocorrerá quando o cursor de $R_{39}$ estiver junto a $R_{38}$ e a maior atenuação quando junto a $R_{40}$. Da mesma maneira, para o controle de agudos $R_{43}$, teremos máximo reforço junto a $C_{17}$ e máxima atenuação junto a $C_{20}$.

Como se pode observar, todos os transistores são iguais e do tipo BC-108. Pode-se, ao invés de BC-108, utilizar os BC-238, como vem sendo feito nos últimos kits. Para não haver confusão na montagem, mostramos na Fig. 5 o aspecto dos dois transistores.

Para podermos ter um sistema estéreo, necessitamos de dois canais de amplificação. Assim, precisamos de dois pré-amplificadores M-201, que são fornecidos **num único** kit, sob o nome **M-202**, já com os potenciômetros e chave duplos apropriados e dois kits M-150, para termos os dois canais de saída de potência. Na Fig. 6 vemos o aspecto do sistema estereofônico.

Resta-nos agora ver o circuito da fonte de alimentação, o qual é apresentado na Fig. 7.

O transformador deverá fornecer, a partir da rede domiciliar, uma tensão no seu secundário de 33 V, sem carga. Este enrolamento deverá poder suportar uma corrente de pelo menos 2,5 A.

A retificação é feita separadamente para cada canal, através de quatro diodos BY-126, ligados em ponte. O capacitor $C_{10}$, de 2.500 $\mu$F x 50 V, serve como filtro.

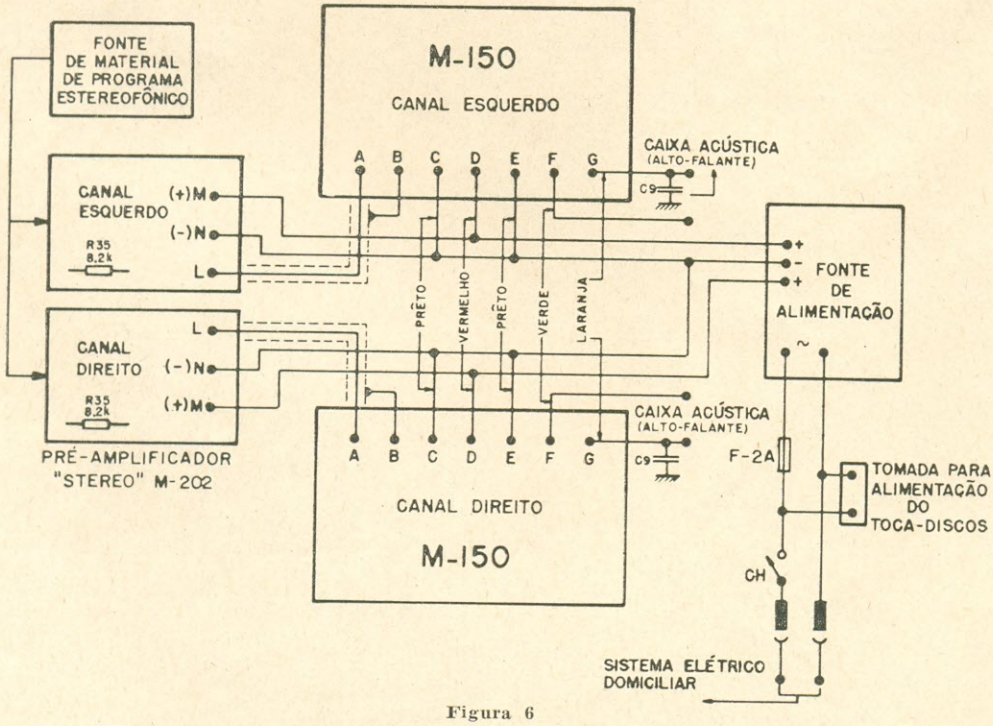



Figura 6

Figura 7

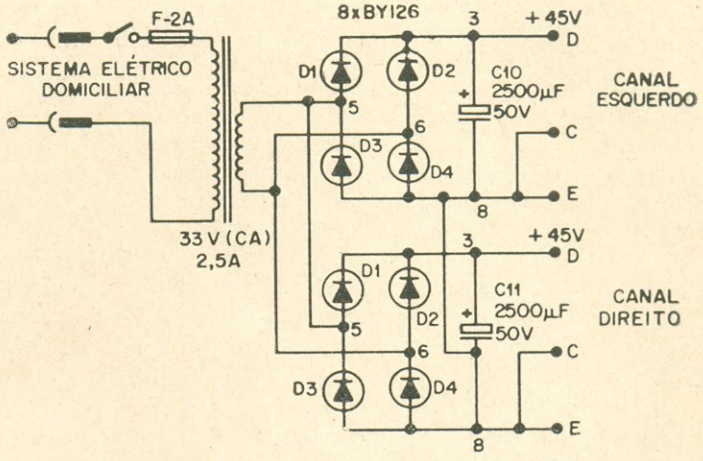
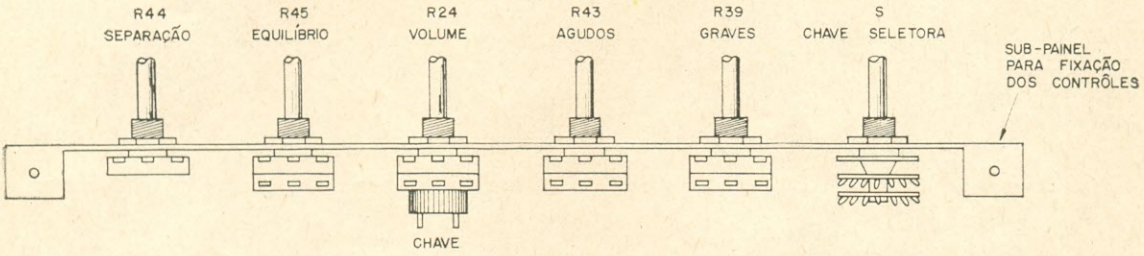
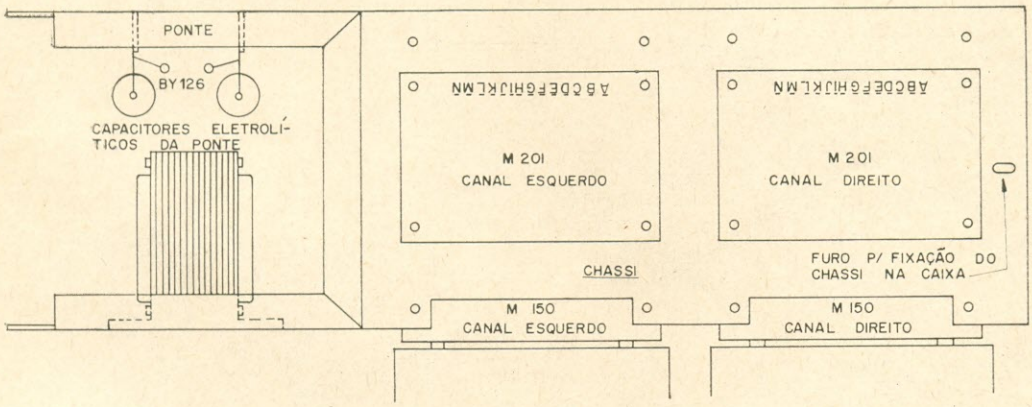
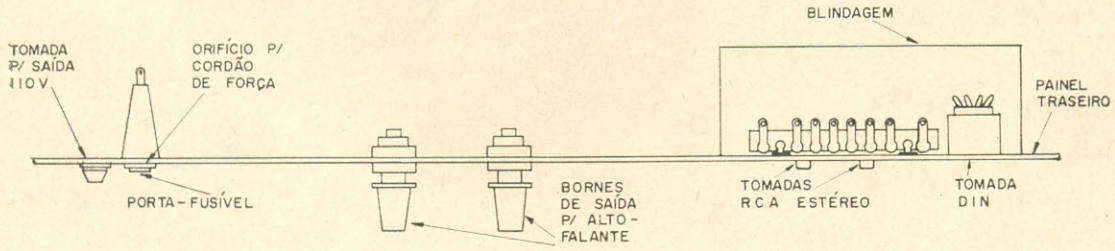



Figura 8




**Montagem**

O conjunto caixa-chassi da INCSON é composto de uma caixa e internamente um sub-painel removível, para fixação dos controles, um chassi também removível para montagem da fonte e dos módulos, e, finalmente, um painel traseiro que pode ser retirado, para fixação das tomadas.

Existem no comércio outros conjuntos, porém, na prática, o que melhores resultados apresentou foi o da INCSON.

Como primeiro passo, deveremos retirar o sub-painel, o chassi e o painel traseiro, **observando as suas posições relativas**. A montagem será efetuada toda fora da caixa, para facilitar o trabalho.

Para orientação de colocação dos componentes no chassi e painéis, siga a Fig. 8.

Coloque o transformador de força nos rasgos destinados à sua fixação. Prepare agora duas barras de terminais, de acordo com a Fig. 9, seguindo o esquema da Fig. 7.

Prenda as duas barras de fixação preparadas, ao lado do transformador, onde existem 4 furos para esta fixação.

Coloque os potenciômetros $R_{21}$, $R_{39}$, $R_{43}$, $R_{44}$, $R_{45}$ e a chave S no sub-painel. Encaixe este no painel frontal, meça o comprimento dos eixos para prender-se os botões. Corte os eixos no comprimento adequado.

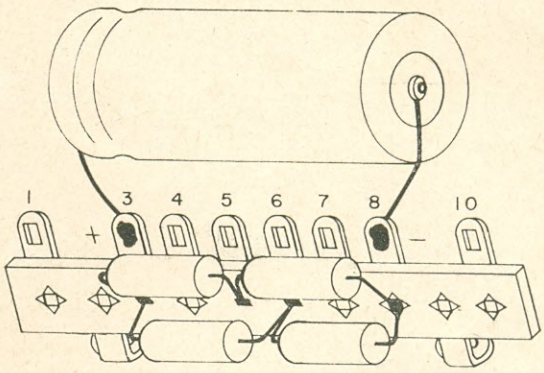



**Figura 9**

Fixe os potenciômetros e chave no sub-painel. Coloque no painel traseiro a tomada 110 V, o cordão de força com a borracha passante e o porta-fusível.

Interligue cordão de força, tomada 110 V, porta-fusível, transformador e chave do potenciômetro $R_{24}$, tal como mostram as Figs. 6 e 7.

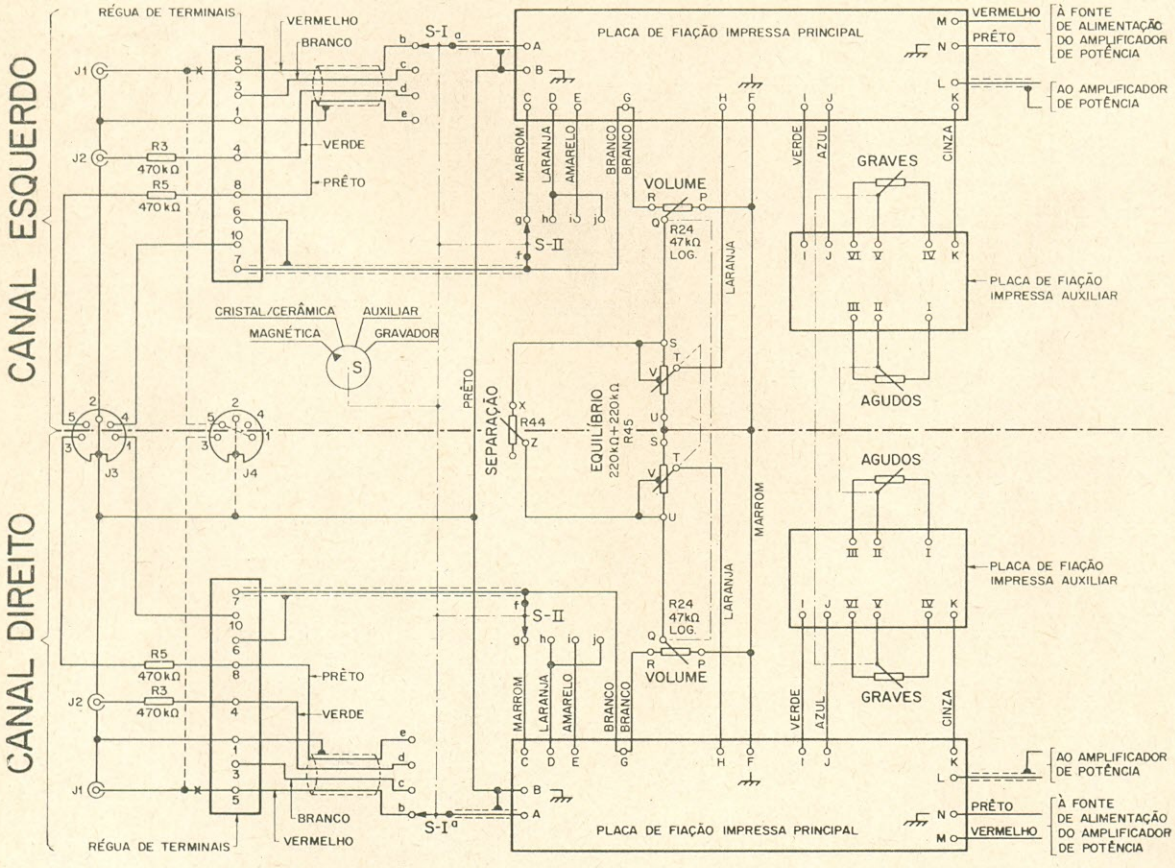



**Figura 10**

Terminada esta parte, está pronta a fonte de alimentação. Ligue a tomada a uma rede de 110 V. Acione o potenciômetro de volume, ligando a chave. Com um voltímetro meça as tensões sobre os capacitores eletrolíticos da fonte. Esta deverá dar cerca de 45 V. Caso isto não ocorrer, desligue imediatamente, verificando o circuito, principalmente polaridade dos capacitores eletrolíticos e diodos retificadores. Mas antes de desmontar tudo, veja se não esqueceu o fusível!!

Seguindo as instruções do manual, monte o pré-amplificador M-202, constituído por duas placas de fiação principal, duas placas auxiliares e duas réguas de terminais.

**NÃO ESQUECER QUE $R_{35} = 8{,}2\ k\Omega$ QUANDO USADO COM M-150.**

Fixe, após montadas, as placas principais no chassi, de acordo com a Fig. 8, utilizando os parafusos, fornecidos com a caixa, não esquecendo de intercalar os espaçadores. Estes últimos têm por finalidade evitar que a fiação impressa encoste na chapa metálica.

Fixe no painel traseiro as duas tomadas fêmeas duplas RCA, as duas tomadas DIN, os quatro bornes tipo Heat-kit ou universais e as duas réguas de terminais já montadas.

Proceda as interligações entre placas principais, potenciômetros, chave, placas auxiliares e painel traseiro, orientando-se pelas Figs. 8 e 10.

Monte os módulos M-150 efetuando a montagem de acordo com o manual.

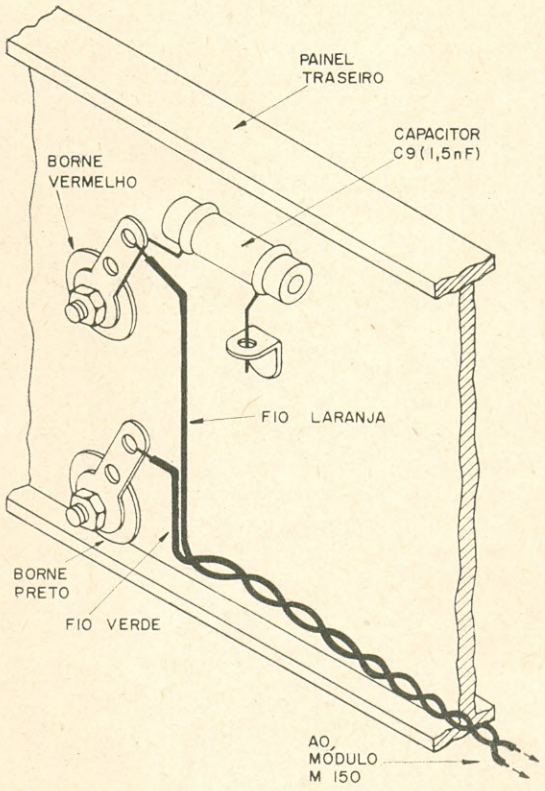



**Figura 11**

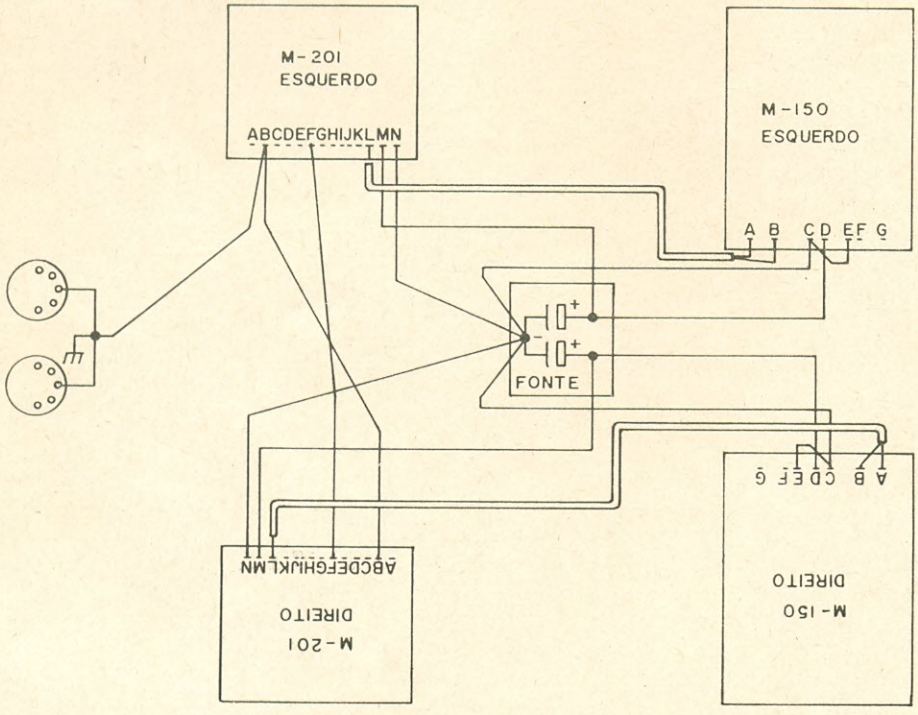



**Figura 12**

Coloque os módulos amplificadores nos lugares correspondentes e fixe-os por meio dos parafusos e espaçadores.

Ligue dois fios trançados, um laranja e outro verde, aos bornes universais, tal como na Fig. 11. Coloque o capacitor $C_9$. Ligue o fio verde ao terminal F do módulo M-150 e o fio laranja ao terminal G. Repita estas últimas operações para o outro canal.

Finalmente, montemos a parte que costuma dar mais "encrenca", ou seja, a ligação de terra e +Ebb. Estas ligações deverão ser feitas de preferência com fio nº 14 AWG. Isto porque, quando o amplificador estiver na máxima potência, teremos uma corrente relativamente alta nesses fios. O problema da bitola do fio não é referente à sua dissipação, mas sim à queda de tensão sobre ele. Lembre-se que uma tensão de alguns milivolts pode criar problemas de zumbido e oscilação, visto que a sensibilidade de entrada é da ordem de mV.

Assim, não deveremos utilizar o chassi como ligação terra. A ligação de terra no chassi dar-se-á **num único ponto,** na entrada de sinal do amplificador.

Para evitar "dor de cabeça" com estas ligações, damos na Fig. 12 o diagrama de ligações já "mastigado". Siga **rigorosamente** as ligações indicadas e **não** terá problemas com oscilações, zumbidos, etc.

Terminadas as ligações, instale o conjunto dentro da caixa, com o cuidado de não deixar nada encostando (dando contato elétrico) na parte metálica do chassi.

Passemos ao teste final do amplificador. Coloquemos os alto-falantes nas saídas. O alto-falante (ou conjunto de alto-falantes) deverá ter capacidade de suportar 50 W ou 30 W respectivamente para 4 Ω ou 8 Ω de carga. Para o primeiro caso poderá ser usada a associação de alto-falantes indicada na Fig. 13.

Ligue uma fonte programa (toca-disco, sintonizador, etc.) na entrada e verifique o desempenho do aparelho.

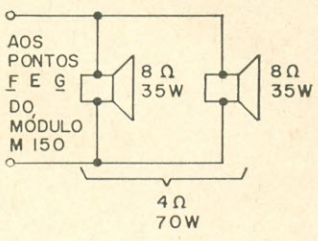



**Figura 13**

**Observações gerais**

Se por acaso desejar ter lâmpada piloto alimentada por tensão alternada, tome muito cuidado por onde passam os fios, devido a problemas com zumbido.

Com respeito a soldagens, limpe bem todos os terminais e estanhe-os, a fim de evitar soldas falsas, que normalmente causam as piores "dores de cabeça".

É raro acontecer, mas você poderá ser o "felizardo" de ter uma chapa de fiação impressa, com curto-circuito entre filetes muito próximos. Assim, é conveniente antes da montagem comparar as chapas duas a duas. Caso haja um curto, pode-se eliminá-lo facilmente cortando o mesmo com um canivete. E se as duas estiverem com o mesmo defeito? As possibilidades de que isso aconteça são muito mais remotas que acertar na Loteria Esportiva; se, no entanto, acontecer consigo, arrisque um palpite, que você pode ganhar!!

Deve-se evitar que os fios de ligação dos alto-falantes passem perto da entrada ou dos módulos pré-amplificadores, a fim de evitar oscilações.

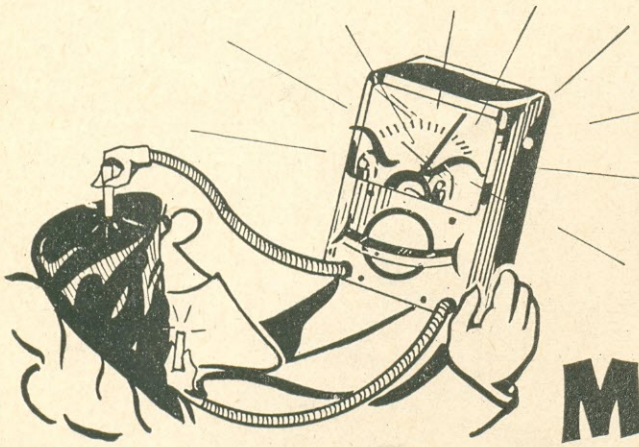
Muito cuidado para **não** curto-circuitar os terminais de saída dos alto-falantes, pois isto poderá danificar os transistores de saída.

Enfim, seguindo os manuais e os nossos palpites, você montará um estéreo de altíssima qualidade e com boa reserva de potência, que lhe dará muita satisfação, e quem sabe muito lucro numa montagem seriada.

Ω

**QUEM INVENTOU A PONTE DE WHEATSTONE?**
**QUEM INVENTOU A PONTE DE WHEATSTONE COM RAMOS AJUSTÁVEIS?**

A Ponte de Wheatstone foi inventada por S. H. Christie, da Real Academia Militar de Woolwich, Inglaterra, que a descreveu na edição de 28 de fevereiro de 1833 de Philosophical Transactions. Como Christie fôsse desconhecido, sua invenção foi desprezada. Dez anos depois, Sir Charles Wheatstone chamou a atenção do mundo para o circuito de Christie, dando-lhe todo o crédito. Como, porém, Wheatstone fôsse muito conhecido, a ponte passou a ser conhecida pelo seu nome. Até hoje ninguém teve a coragem de chamá-la de Ponte de Christie. A ponte de ramos ajustáveis foi inventada por Werner Siemens. A Ponte de Siemens é muito usada na bancada para as medições R-C; é também chamada Ponte de Wheatstone.



# TESTE VOCÊ MESMO

1) Os sinais U e V são usados em:

   a) micro-ondas
   b) TV a cores
   c) diatermia

2) O pandicon é uma válvula usada em:

   a) radar
   b) televisão
   c) computadores

3) O booster para televisão é usado para:

   a) a amplificação de sinais fracos
   b) compensar perdas em cabos de descida compridos
   c) melhorar a definição

4) A modificação em circuitos integrados para um aproveitamento diferente ao originalmente previsto é feita:

   a) pela queima de certos elementos
   b) com ácido sulfúrico
   c) com uma perfuração mecânica

5) O echo-box serve para a análise de:

   a) ecobatímetros
   b) transmissores de radar
   c) amplificadores de vídeo

6) O diode-hash é uma interferência provocada por:

   a) motores
   b) amplificadores lineares
   c) aparelhos de raios X


RADIODIFUSÃO

- CONSOLETES DE ESTÚDIO DE ALTA QUALIDADE
- TOCA-DISCOS PROFISSIONAIS
- AMPLIFICADORES PORTÁTEIS E TRANSMISSORES VOLANTES

ELMO

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

# LINHAS DE TRANSMISSÃO "STRIP" PARA MICRO-ONDAS

**A linha de transmissão é um componente importante em qualquer equipamento de transmissão de micro-ondas. Dentro de um certo espectro de frequências, a linha "strip" representa um veículo eficiente e compacto para a condução dos sinais de micro-ondas.**

Uma linha de transmissão conduz energia eletromagnética, de qualquer ponto ou elemento de um circuito, a outro. Em radiofrequências baixas, a transmissão de energia é uma questão simples, mas onde estão envolvidas frequências de micro-ondas (acima de 1 GHz, ou seja, 1000 MHz) o problema da transmissão torna-se muito mais complexo.

A linha de transmissão mais simples consiste de dois fios paralelos, usados para a transmissão de radiofrequência até 100 ou 200 MHz com pequenas perdas elétricas. Em frequências acima de duzentos ou trezentos megahertz, as perdas por radiação tornam-se demasiado elevadas, devendo ser usada linha coaxial como meio de transmissão. Para frequências acima de 1 GHz, as perdas na linha coaxial assumem um valor significativo, obrigando ao uso das guias de ondas. Nos anos mais recentes, vem sendo aperfeiçoadas as chamadas linhas de transmissão "strip" ou planas, como meio de condução da energia eletromagnética em frequências de micro-ondas.

**A Energia Eletromagnética**

A energia eletromagnética pode manifestar-se sob muitas formas de energia radiante. Algumas dessas incluem as ondas radioelétricas, as ondas visíveis de luz, as ondas caloríficas, os raios Gama, os raios X e os raios cósmicos. Nas telecomunicações, as ondas de rádio são consideradas como a principal forma de energia radiante.

Quando a energia eletromagnética em forma de ondas de rádio se propaga ao longo de uma linha de transmissão, estabelecem-se campos elétricos e magnéticos em torno do condutor, deslocando-se numa direção específica. Esta excitação dos campos magnéticos e elétricos produz uma onda eletromagnética e é a energia contida nesta onda que deve ser levada de um ponto a outro pela linha de transmissão, com o mínimo possível de perdas. Numa linha de transmissão formada por dois condutores, a energia eletromagnética de baixa frequência propaga-se ao longo de dois condutores paralelos. A Fig. 1 mostra os campos elétrico e magnético de uma dessas linhas.

Com a propagação de uma onda eletromagnética ao longo de uma linha de transmis-

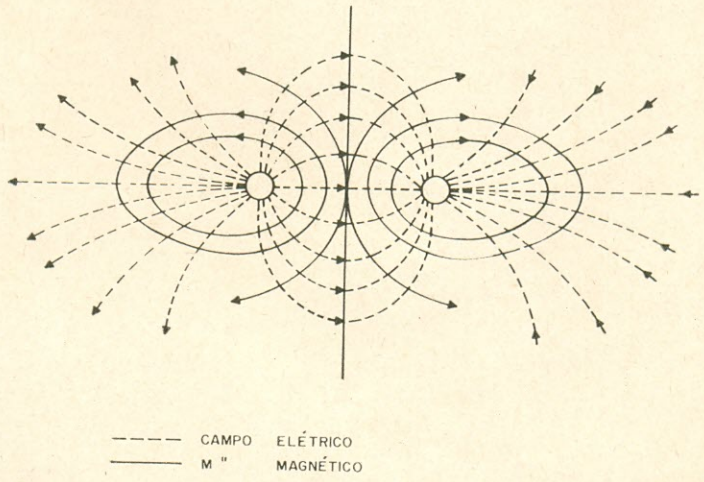



**Figura 1**

**A linha de transmissão aberta e seus campos elétrico e magnético. A corrente entra por um dos condutores e sai pelo outro.**

são, ela é atenuada em função da distância, devido às perdas resistivas nos condutores e das perdas dielétricas no material dielétrico. A magnitude dessas perdas deve ser baixa, a fim de que se possa obter boa eficiência da linha de transmissão.

**Modos**

Estreitamente ligado a uma onda eletromagnética, está seu **modo** de transmissão. Denomina-se **modo** à configuração dos campos elétrico e magnético em que a energia numa determinada frequência se propaga ao longo de uma linha de transmissão. Teoricamente, em qualquer linha de transmissão existe um número infinito de modos que podem ser excitados ou estabelecidos ao longo de seu comprimento. Cada um é caracterizado por uma configuração especial dos campos elétrico e magnético. Na maioria das aplicações, a linha é fisicamente projetada para que possa efetuar a transmissão eficiente de energia segundo um único determinado modo. Numa linha dessas, o aparecimento de um segundo modo provoca a atenuação do sinal.

O modo principal, designado por TEM (do inglês "Transverse Electromagnetic" — Transversal Eletromagnético) é mais frequentemente usado com uma linha coaxial. A característica mais notável deste modo é que consiste exclusivamente de campos elétricos e magnéticos transversais à direção do fluxo de energia. Ou, de maneira mais simplificada, tanto os campos elétricos como os campos magnéticos são sempre perpendiculares à direção de propagação.

Em contraste, os modos de ordem superior possuem componentes elétricas ou magnéticas do campo, qualquer uma das quais pode situar-se na mesma direção do fluxo de energia.

As ondas TEM podem transmitir energia em frequências até zero (corrente contínua), ao passo que os modos de ordem superior possuem frequências de corte abaixo das quais não é possível a transmissão de energia pela linha. A fim de conduzir uma onda TEM, a linha de transmissão deve possuir dois condutores separados (por exemplo, uma linha aberta ou uma linha de transmissão coaxial). Uma guia de onda possui apenas um caminho de transmissão e, por isso, não pode operar no modo principal de transmissão. Deverá operar nos modos transversal elétrico ou transversal magnético. Esta diferença é a razão fundamental das configurações modais singulares dos meios de transmissão coaxial e por guias de ondas.

**Linhas de Transmissão Coaxial**

Na linha de transmissão coaxial as ondas eletromagnéticas propagam-se através do material dielétrico, limitado pelos condutores interno e externo. Devido ao "efeito pelicular" — a tendência da RF de fluir junto à superfície de um condutor — a maior parte da corrente eletromagnética está concentrada nas superfícies dos condutores. Os campos elétricos da linha coaxial são radiais, pois, num dado instante todos, ou se dirigem para o condutor ou dele se afastam. Para cada seção da linha com um comprimento de meia onda, os campos elétricos estarão em direções opostas (Fig. 2).

Para a transmissão de energia eletromagnética num único modo, a circunferência média da linha coaxial deve ser limitada a menos de um comprimento de onda. Devido aos pequenos comprimentos de onda nas frequências mais elevadas, as dimensões máximas permissíveis da linha coaxial são pequenas e as perdas são cada vez maiores. A magnitude dessas perdas pode obrigar ao emprego de linhas de transmissão "guias de onda" ou "strip".

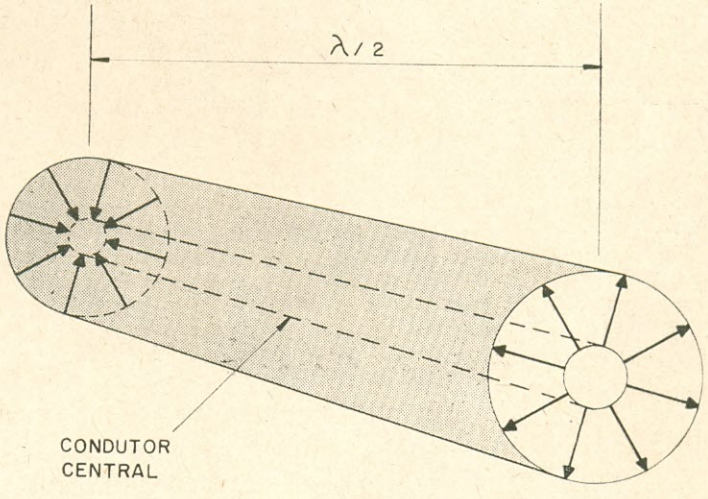



**Figura 2**

**Na linha de transmissão coaxial, os campos elétricos estão em sentidos opostos a cada meio comprimento de onda.**

## Guias de Onda

A rigor, toda linha de transmissão pode ser denominada como guia de onda, pois ela "guia" as ondas eletromagnéticas de um ponto a outro. De modo especifico, porém, as guias de onda são dutos metálicos ocos, empregados como linhas de transmissão de micro-ondas. Podem possuir seção transversal retangular, circular ou elíptica, porém, a seção mais comumente empregada é a retangular. Numa guia de onda, as ondas eletromagnéticas propagam-se pelo interior oco da estrutura metálica, provocando o fluxo de corrente elétrica pelas superfícies internas.

O modo em que se dá a propagação da energia eletromagnética ao longo da guia de onda possui uma frequência de corte especifica. É a frequência mais baixa que se propaga por essa guia de onda, quando esta trabalha naquele determinado modo. O "modo dominante" é aquele que possui a mais baixa frequência de propagação para um certo conjunto de dimensões da guia de onda. É o modo mais frequentemente usado e aparece na Fig. 3, num dado instante no tempo. A energia de frequências inferiores à de corte é grandemente atenuada, ao passo que a energia acima do ponto de corte é transmitida com atenuação muito reduzida.

Para que a energia se propague por uma guia de onda é preciso que a frequência de trabalho seja superior à de corte. Por essa razão, a guia de onda assume dimensões excessivas em frequências baixas, tornando impraticável o seu emprego. Por essa razão, seu uso se restringe às frequências de micro-ondas. Na maioria das aplicações das guias de onda, as suas dimensões são projetadas de maneira que apenas um modo de operação se achará presente, à frequência de trabalho do sistema. As maiores vantagens da guia de onda sobre a linha coaxial são: maior capacidade de frequência, menor atenuação do sinal e simplicidade estrutural.

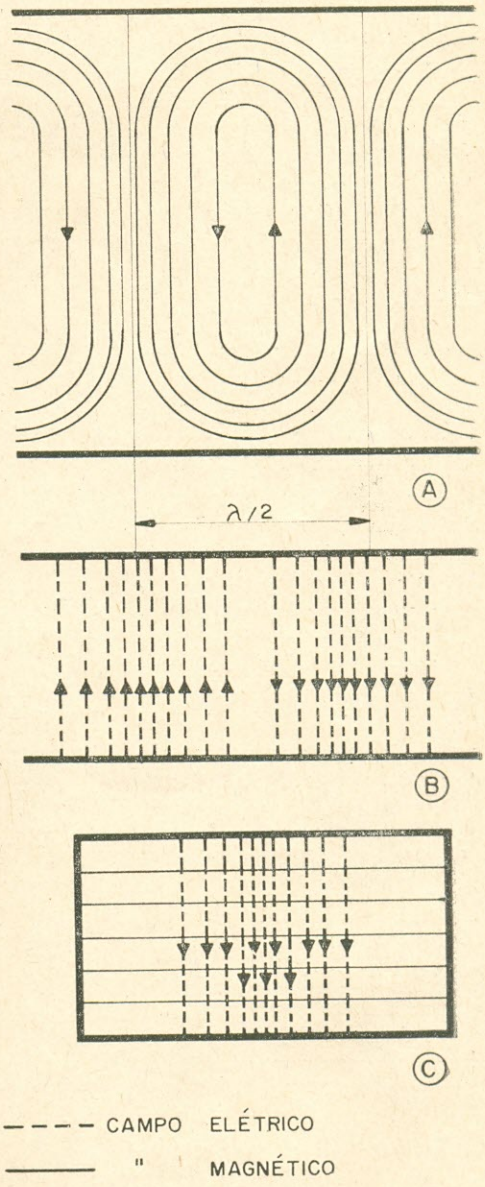



**Figura 3**

**Configuração do campo no modo dominante numa guia de onda retangular.**

### Linha "Strip"

Uma linha de transmissão "strip" é muito semelhante à linha coaxial, nas suas propriedades eletromagnéticas. Propaga o mesmo tipo de onda (TEM) entre dois condutores, que a linha coaxial.

A Fig. 4 mostra a configuração geral de uma linha de transmissão "strip". O condutor em forma de tira metálica é envolto por um material dielétrico, que por sua vez é limitado por dois "planos de terra". O dielétrico possui a capacidade de reduzir as dimensões físicas da linha para

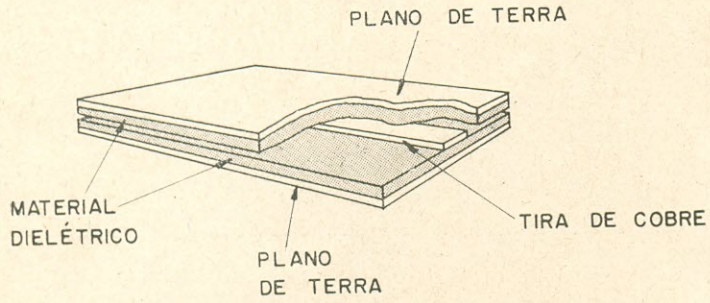



**Figura 4**

**Configuração geral de uma linha de transmissão "strip".**

qualquer frequência de trabalho. Por exemplo, sendo exigida uma linha de transmissão de meia onda, o emprego da linha "strip" irá reduzir o comprimento necessário por um fator igual à raiz quadrada da respectiva constante dielétrica. Uma correta seleção do material resultará no projeto de um circuito eficiente e compacto. No entanto, a compacticidade não é a principal vantagem da linha "strip"; essa vantagem é representada pela facilidade de produção. Uma vez realizado o projeto de uma linha destinada a desempenhar uma certa função, ela pode ser produzida em grandes séries, mediante o emprego de técnicas normais de foto-gravação. As técnicas de fabricação de linhas "strip" produzem circuitos precisamente controlados, de custo mais baixo, tamanho e peso menores e maior robustez e confiabilidade.

A linha de transmissão "strip" evoluiu a partir da linha coaxial. A Fig. 5 ilustra essa evolução, com respeito aos campos elétricos e magnéticos. Na linha coaxial as linhas de força magnética envolvem o condutor central, ao passo que o campo elétrico se estende entre os condutores interno e externo. Na linha "strip", o condutor externo se divide em dois planos de terra paralelos.

Como no caso das linhas de transmissão coaxiais, é geralmente usado o modo principal (TEM). O campo está praticamente limitado à área entre a tira central e os planos de terra, caindo a intensidade do campo rapidamente com a distância à tira condutora. Caso a distância da borda da tira central à borda da área dos planos de terra seja da ordem de duas vezes a distância que separa os planos de terra, a intensidade do campo na borda é muito baixa.

Pode-se construir uma grande variedade de circuitos de micro-ondas usando a técnica "strip". Entre eles, podemos citar o "T-híbrido", filtros, misturadores, circuladores, acopladores direcionais, divisores de potência, antenas, atenuadores e transformadores. Tais componentes podem ser projetados e construídos com maior facilidade que as estruturas correspondentes em linhas de transmissão coaxiais ou guias de onda retangulares.

**Material Dielétrico**

O material dielétrico é uma parte importante da linha "strip". É ele que armazena a energia eletromagnética que se propaga ao longo da tira condutora. Quanto maior a constante dielétrica do material, maior a concentração de linhas de força elétrica no interior do material dielétrico.

A energia armazenada no dielétrico, ao mesmo tempo em que se desloca, é semelhante à energia armazenada numa onda do mar, quando se desloca pela superfície do oceano. A energia da onda não é libertada senão quando entra em contato com algum obstáculo, tal como um navio ou a praia. No caso da linha de transmissão "strip", a energia somente é liberada quando atinge o elemento desejado do circuito.

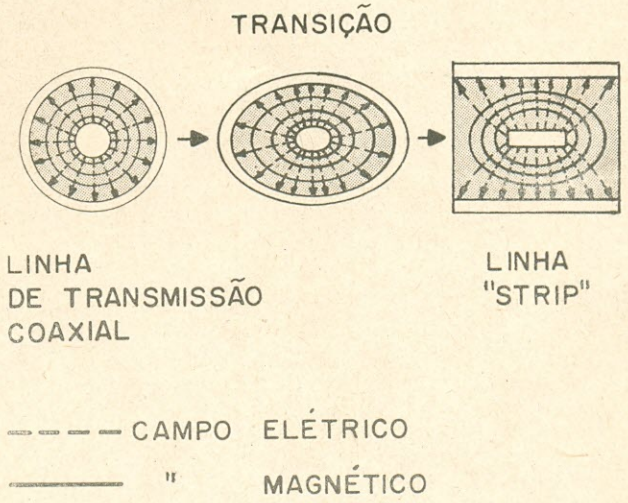



**Figura 5**

**Como a linha "strip" evoluiu a partir da linha coaxial.**

A constante dielétrica de um material é um valor fixo, determinado pela sua natureza. Tornou-se possível, recentemente, obter o valor desejado de constante dielétrica pela mistura adequada de materiais de constantes dielétricas convenientes. É possível obter-se constantes dielétricas superiores a 50, somente pela mistura correta de materiais existentes.

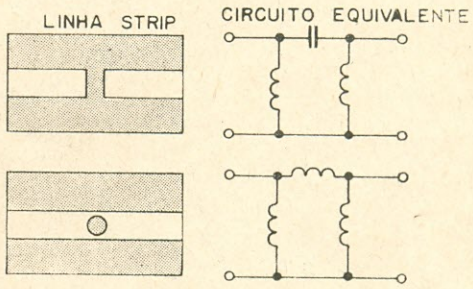



**Figura 7**

**Um espaço ou círculo colocado ao longo de uma linha "strip" resulta no circuito equivalente de redes compostas de componentes discretos.**

### Construção

Um modo simples de construir linhas de transmissão "strip" emprega duas chapas de laminados, revestidos de uma película de cobre em ambas as suas faces. O material-base é constituído pelo dielétrico desejado. Na superfície de uma dessas chapas é gravada (por processos foto-químicos) a tira condutora nas dimensões exatas. O processo é semelhante àquele empregado na fabricação de circuitos impressos. O revestimento de cobre em uma das faces da segunda chapa é totalmente retirado. As duas chapas são então justapostas e comprimidas, formando a linha de transmissão da Fig. 6. É também possível projetar a linha "strip" com componentes discretos fisicamente ligados à linha e localizados numa região oca da estrutura metálica de fixação. Isto resulta num dispositivo muito compacto, mas possui a desvantagem de exigir mão de obra mais cara e, além disso, pode introduzir novos elementos causadores de perdas.

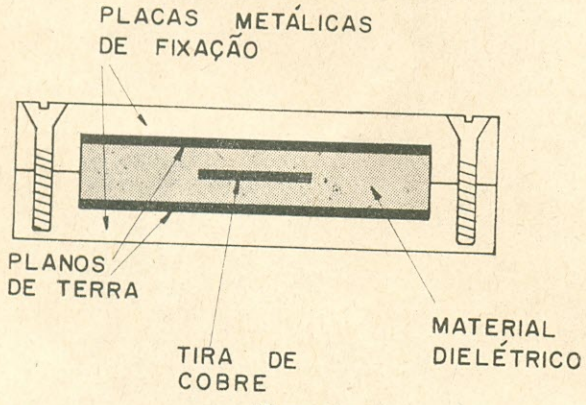



**Figura 6**

**Aspecto geral (em corte transversal) de uma linha de transmissão "strip".**

### Propriedades Singulares

Frequentemente as linhas "strip" são encaradas através de uma aura "esotérica", em virtude das suas singulares propriedades e da complexidade das implicações físicas e matemáticas envolvidas. Na realidade, estas linhas ainda se acham largamente em fase de desenvolvimento, mas têm encontrado muitas aplicações práticas nos mais recentes equipamentos de micro-ondas.

Embora as linhas "strip" obedeçam às mesmas leis elétricas que os circuitos eletrônicos normais, seu aspecto físico é consideravelmente diferente do daqueles, devido às elevadas frequências em que operam. Componentes como resistores, capacitores e indutores, que são normalmente usados em radiofrequências mais baixas, tornam-se extremamente pequenos e ineficientes às frequências de micro-ondas. Os circuitos de micro-ondas apresentam-se, portanto, frequentemente em termos de comprimento da linha de transmissão, ao invés de componentes discretos. O projeto de linhas "strip" de vários comprimentos e formas torna possível obter resultados equivalentes aos conseguidos através do emprego de componentes convencionais, nas frequências mais baixas.

### Filtros de Micro-Ondas

Pode-se usar a linha de transmissão "strip" para obter alguns dos elementos ressonantes ou reativos de que se compõem os filtros de micro-ondas. Por exemplo, o posicionamento exato de orifícios ou espaços ao longo da linha dará um resultado equivalente ao de redes convencionais de capacitores e indutores compostos de componentes discretos (Fig. 7). Os valores indutivos e capacitivos destes circuitos são determinados principalmente pelo comprimento do espaço pelo diâmetro do furo e pela largura da tira condutora.

Baseado em artigo
de "Lenkurt Demodulator"
editado pela GTE Lenkurt

Louis Facen

# TESTES ELETRÔNICOS

## COMO PASSATEMPO OU EM APLICAÇÕES «SÉRIAS» ESTES APARELHOS PERMITEM TIRAR CONCLUSÕES A RESPEITO DA HABILIDADE OU MEMÓRIA.

Certas qualidades humanas são de primordial importância, tanto no trabalho como na vida particular de cada um; assim, é interessante testar e aperfeiçoar estas habilidades na medida do possível, por meio de aparelhos eletrônicos. Os testes aqui descritos são inclusive usados em algumas indústrias, para a seleção eficiente de novos empregados. Por exemplo, na admissão dos operários e maquinistas, os testes aqui descritos devem ser preferidos aos teóricos comuns, porque são muito mais esclarecedores.

### 1) TESTE DA FIRMEZA E HABILIDADE DAS MÃOS

Para certas profissões, é indispensável ter u'a mão muito firme. Podemos dizer mesmo que até

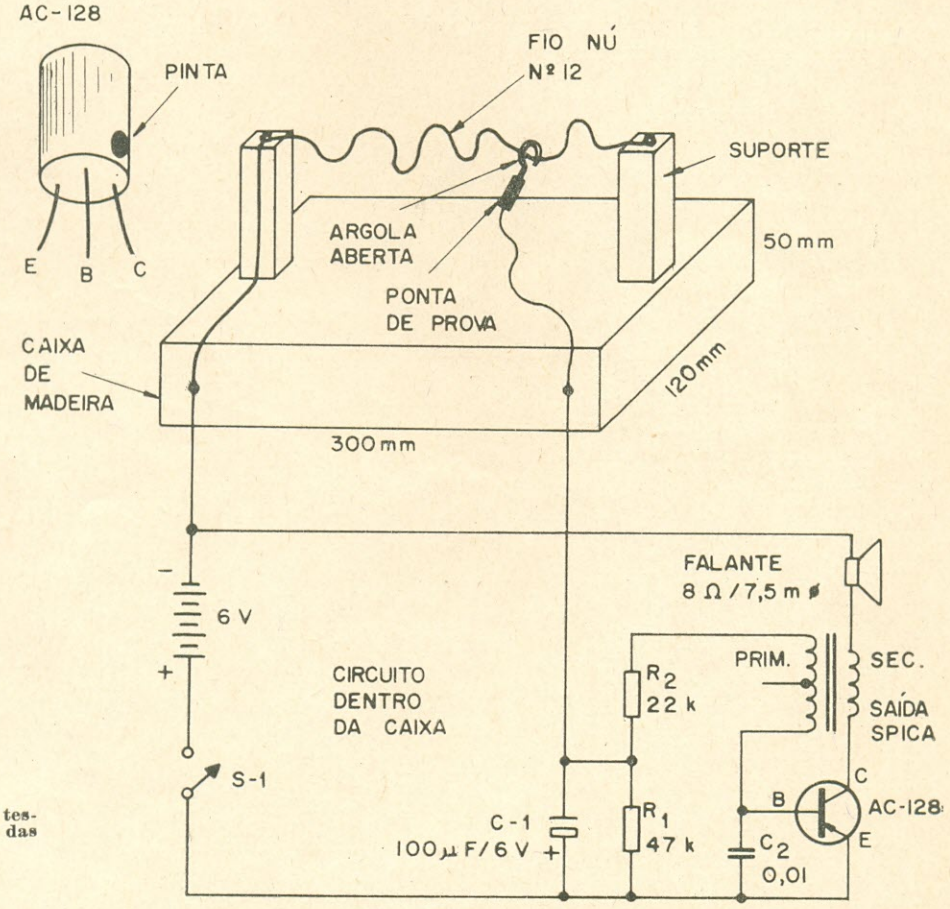



**Figura 1**

**Dispositivo para testar a firmeza das mãos.**

certo ponto a firmeza da mão é proporcional à estabilidade do sistema nervoso de uma pessoa. A Fig. 1 mostra um dispositivo para efetuar um teste neste sentido. Trata-se de uma caixa de madeira, a qual tem parafusado ou pregado na parte superior dois suportes de madeira. Estes servem para sustentar um fio nú grosso, todo entortado com muitas curvas. Ao lado do fio temos uma ponta de prova, com uma argola aberta. A ponta e o fio funcionam eletricamente como uma chave e, desta forma, ao encostar a argola da ponta de prova no fio, a chave se fecha.

Na parte interna da caixa temos um oscilador de audiofrequência, conforme o esquema da Fig. 1. Podemos verificar pelo diagrama elétrico que, ao ligar-se a chave S-1, o oscilador ainda não funciona, por falta de polarização. A polarização da base somente surge quando a ponta de prova encosta no fio. Desta forma, se acompanhamos o fio com a argola, qualquer contato é imediatamente acusado pelo apito do oscilador. A fim de denunciar contatos muito breves, os quais poderiam até passar desapercebidos, a constante de tempo da descarga do capacitor eletrolítico C-1 é relativamente lenta e, desta forma, mesmo ao encostar muito ligeiramente com a argola da ponta de prova no fio, o apito do oscilador é bastante prolongado.

**Montagem do aparelho**

O aparelho é montado dentro de uma pequena caixa de madeira, podendo servir para isso inclusive uma caixa de charutos. No interior da caixa parafusa-se algumas barras de terminais para sustentar os componentes e a fiação. A alimentação de 6 volts é feita por 4 pilhas do tipo pequeno em série, colocadas em um suporte comum de 4 pilhas. A chave S-1 pode ser fixada em uma das laterais de caixa e o alto-falante na parte central superior. Como ponta de prova pode ser empregado o tipo usado nos multitestes, tendo soldado na frente um arame em forma de argola. Este anel não deve ser totalmente fechado, a fim de que possa ser enfiado sobre o fio.

Como se pode ver pela Fig. 1, o circuito elétrico é muito simples e não requer cuidados especiais. No transformador, a tomada central não é usada e fica desligada. Se por acaso o oscilador não funciona, inverta as ligações do secundário do transformador, a fim de obter uma realimentação em fase. Antes de ligar, verifique se a polaridade das pilhas e do capacitor eletrolítico está correta, para evitar eventuais estragos.

**Teste e utilização do aparelho**

Para provar o aparelho, liga-se a chave S-1. Ao encostar agora a argola da ponta de prova no fio, deve-se escutar um apito no alto-falante. A duração do apito, após um rápido toque, pode ser regulada pelo valor do capacitor eletrolítico C-1. Se achamos que o apito deve ser mais prolongado, podemos usar 200 microfarads para C-1.

O teste consiste em enfiar a argola sobre o fio entortado e acompanhar depois o mesmo de um extremo ao outro, sem encostar no fio. É evidente que, quando mais apertada a argola em volta do fio, mais difícil se torna a prova; assim, pode-se usar duas ou mais pontas de prova, com diâmetros de argolas diferentes. Também se pode marcar a distância entre os dois suportes do fio em centímetros, para ver quem vai mais longe sem encostar.

O teste deve ser feito tanto com a mão direita como com a esquerda; assim será fácil verificar quem é canhoto e distinguir aqueles que tem boa habilidade em ambas as mãos.

Agora só nos resta recomendar um copo de água com açúcar, para acalmar os nervos, antes de fazer o teste.

**2) TESTE DE LÓGICA**

Um outro fator muito importante na vida é o procedimento lógico de uma pessoa. Esta habilidade pode ser testada pelo aparelho mostrado na Fig. 2. Trata-se de uma ligação de seis chaves de cinco posições cada. Conforme a combinação dos ajustes destas chaves, fecha-se o circuito elétrico, o qual faz a lâmpada piloto L-1 acender. As três chaves, S-1, S-2 e S-3 estão em cima do painel e servem para a manipulação pelo candidato que faz o teste. Estas chaves possuem setas que indicam a posição das suas respectivas colocações (1 a 5). As outras três chaves, S-4, S-5 e S-6 estão montadas na parte traseira da caixa e estão equipadas com botões redondos sem quaisquer indicações. Estes servem para alterar a combinação do "segredo".

**Montagem**

O aparelho pode ser montado dentro de uma caixa de madeira de 6 a 8 milímetros de espessura, de acordo com a Fig. 2. Todas as indicações necessárias podem ser escritas com tinta sobre uma cartolina, que é depois colada sobre o painel de madeira. Para proteger estas indicações convém cobrir, posteriormente, a cartolina com uma folha de plástico.

Como suporte de pilha servem duas lâminas de bronze ou aço, entre as quais a pilha se encontra prensada. A lâmpada deve ser do tipo pingo d'água de 1,5 volt, colocada num suporte adequado.

Devido à contínua movimentação das chaves, estas devem ser bastante resistentes, caso contrário elas apresentam mau contato após pouco tempo de uso.

Todas as interconexões são feitas com fio nº 22 isolado com plástico. Para facilitar a orientação no circuito, emprega-se, de preferência, três ou mais cores. As soldas devem ser feitas com um ferro bem quente, para garantir um bom contato. Fazendo-se todas as ligações exatamente conforme o diagrama da Fig. 2, obtém-se combinações bastante variadas para cada ajuste.

**Uso do aparelho**

Em primeiro lugar observa-se todas as chaves por baixo e ajusta-se as mesmas até fechar o circuito elétrico. Após isso, a lâmpada indicadora deve estar acesa, caso contrário deve ser feita uma revisão verificando a pilha e seu contato e as soldas das ligações no circuito todo. A pilha pode ser testada com um pedaço de fio e a própria lâmpada L-1. Se tudo estiver funcionando normalmente, podemos fazer um teste.

Para isso ajustamos as três chaves traseiras (S-4, S-5 e S-6) numa posição qualquer, e depois tentamos fechar o circuito elétrico novamente pelo ajuste adequado das três chaves no painel.

Empregando-se uma sequência lógica de ajustes, é possível descobrir-se a posição correta das chaves (S-1, S-2 e S-3) a fim de acender a lâmpada L-1, em menos de um minuto; ao contrário, com tentativas sem um critério adequado, podemos levar horas até achar a combinação das chaves. Após descobrir o segredo da combinação, alteramos novamente o ajuste e tudo começa de novo.

O aparelho também pode servir de divertimento para diversas pessoas. Inicialmente cada pessoa ajusta uma das chaves traseiras, sem que as outras vejam, ficando a combinação bem embaralhada. Em seguida, todas as pessoas se sentam em frente do aparelho e uma após outra pode mudar a posição das três chaves no painel, até que alguém acerte, sendo permitida somente uma tentativa de cada vez. Este teste requer, além da lógica, uma boa memória, para poder se lembrar das posições já tentadas, evitando-se assim repetições, o que aumenta a possibilidade de acertar.

Os testes aqui apresentados são de fácil execução e de grande utilidade, restando-nos somente desejar um bom divertimento para os montadores do mesmo.

Ω

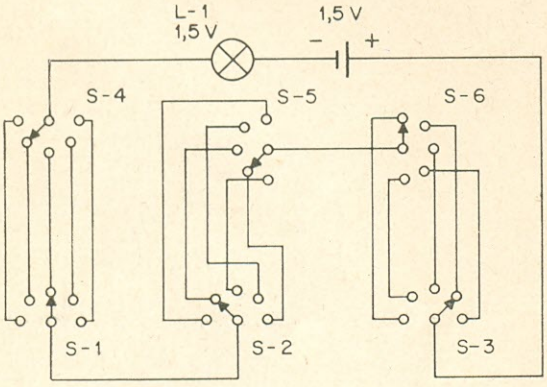
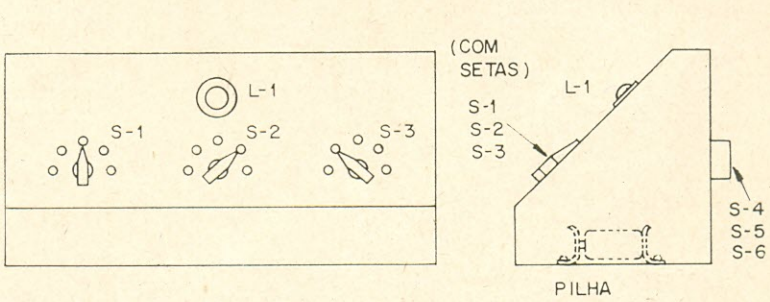



**Figura 2**

**Circuito para testar a lógica.**



# CIRCUITOS LÓGICOS

**Sérgio Américo Boggio**
**Professor de Eletrônica da**
**Escola Técnica Bandeirantes**

**Os multivibradores**

Os multivibradores são circuitos nos quais uma saída pode apresentar apenas dois níveis de tensão, que se fazem corresponder a estados lógicos 0 ou 1. Estes níveis ou estados lógicos podem ser estáveis ou não. É de acordo com o número de estados estáveis que classificamos os multivibradores, como mostramos a seguir:

Multivibrador monoestável
Multivibrador biestável
Multivibrador astável

Os multivibradores serão analisados em sua forma geral de trabalho. Não é nosso intuito, no momento, nos deter com minúcias, tais como tempos de comutação, sobre-sinais, etc. Assim sendo, não estranhe o leitor mais entendido a omissão desses detalhes, no artigo que se segue.

**Multivibrador monoestável**

O multivibrador **mono**estável, como o próprio nome sugere, possui um estado estável e um quase-estável. Quando este multivibrador não é excitado, ele fica no seu estado estável. Após receber uma excitação, ele passa para o seu estado quase-estável, fica nesse estado por um certo intervalo de tempo, voltando após isto para o seu estado estável. Na Fig. 1 encontramos um circuito de tal multivibrador.

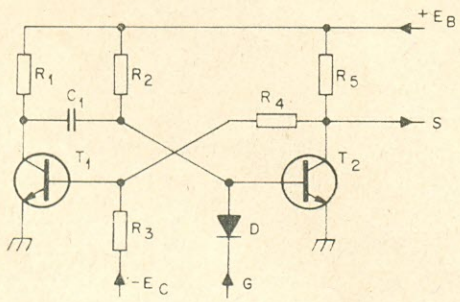



**Figura 1**

Imaginemos este circuito, ligado há bastante tempo, sem nada aplicado ao gate G. No repouso, o capacitor $C_1$ não permite circulação de corrente, pois ele já deve estar carregado num potencial de equilíbrio do circuito. Assim sendo, o único elemento que fornece corrente à base de $T_2$ é o resistor $R_2$. Como este está ligado ao $+E_B$, a tendência é de fazer circular corrente pela base de $T_2$, saturando este transistor.

Estando $T_2$ saturado, o seu $V_{CE2}$ será o de saturação, ou seja, um valor bem próximo de zero volt. Com esta tensão praticamente nula, a derivação no divisor de tensão $R_3R_4$ apresentará uma tensão negativa para a base de $T_1$, devido à polarização conseguida por —Ec. Desta forma, o transistor $T_1$ fica no corte. Este é o estado ESTÁVEL, que podemos observar na Fig. 2.

A tensão de excitação $E_g$, neste estado, vale 0 V.

A tensão $V_{CE1}$ está em $+E_B$, pois $T_1$ estando cortado, não haverá corrente por $R_1$; logo, não haverá queda de tensão sobre este.

A tensão $V_{CE2}$ está em $V_{CE2\ sat}$, que é o valor correspondente à tensão de saturação de $T_2$.

A tensão $V_{BE1}$ depende do divisor $R_3$, $R_4$, da tensão $E_C$ e $V_{CE2\ sat}$, como ilustra a Fig. 3.

Analisemos a tensão $V_{BE1}$:

$$V_{BE1} = R_3 I - E_C$$

$I_B = 0$ pois supomos $T_1$ cortado

$$I = \frac{E_C + V_{CE2\ sat}}{R_3 + R_4}$$ substituindo na primeira.

$$V_{BE1} = R_3 \left( \frac{E_C + V_{CE2\ sat}}{R_3 + R_4} \right) - E_C$$

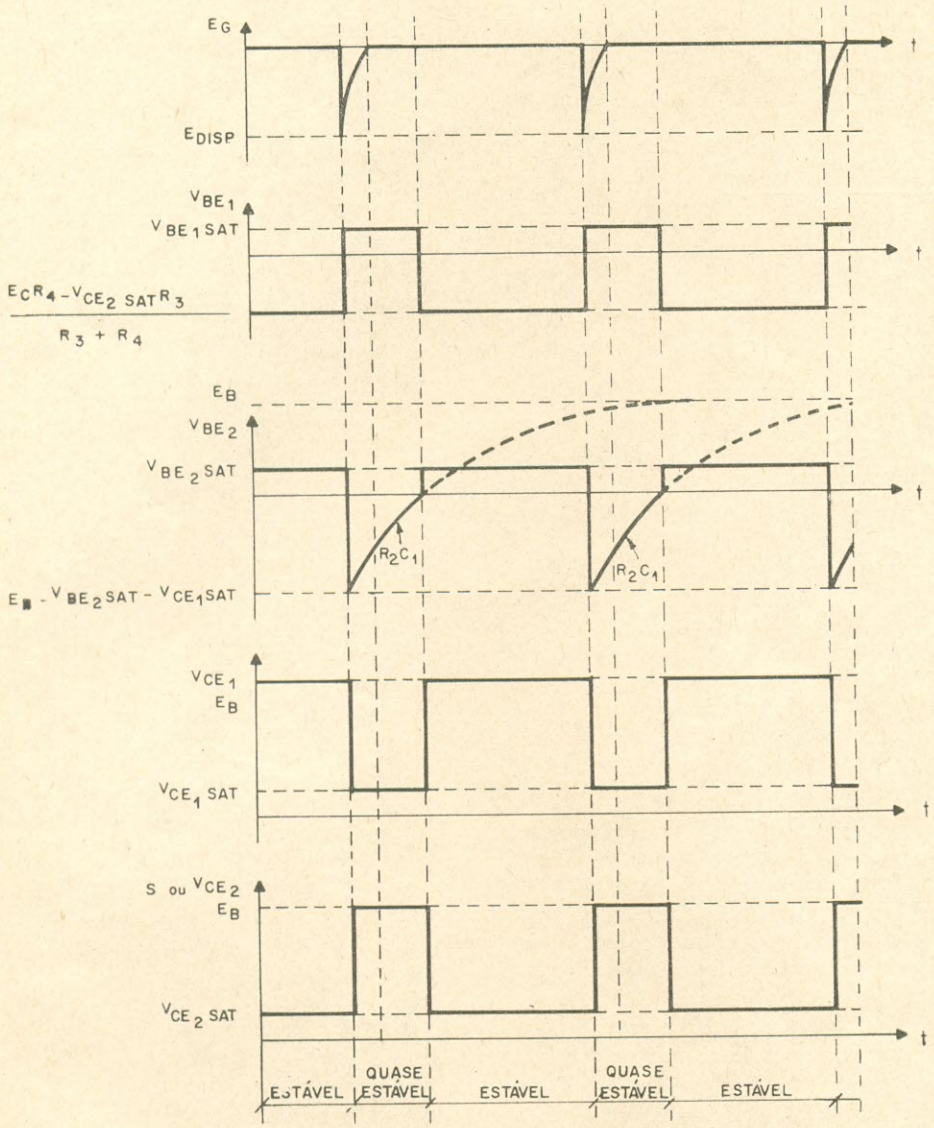



Figura 2

$$V_{BE1} = \frac{R_3 E_C + R_3 V_{CE2\,sat} - R_2 E_C - R_4 E_C}{R_3 + R_4}$$

$$V_{BE1} = -\frac{R_4 E_C - R_3 V_{CE2\,sat}}{R_3 + R_4}$$

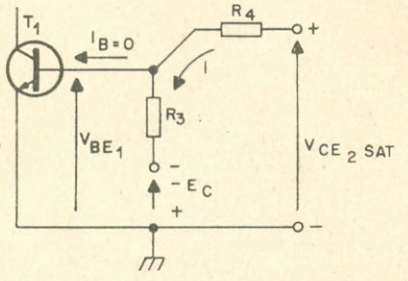



Figura 3

Como se vê, esta tensão é negativa; logo, mantém $T_1$ cortado.

A tensão $V_{BE2}$ está em $V_{BE2\,sat}$, que é o valor da tensão de saturação de $T_2$.

O capacitor $C_1$ fica carregado, com uma tensão que vale $E_B - V_{BE2\,sat}$, tal como se pode ver na Fig. 3. Sendo o pólo positivo do lado do coletor $T_1$ e o negativo do lado da base $T_2$.

Apliquemos agora um pico de tensão negativa no gate, tal como vemos na Fig. 2. Esta tensão torna negativa a base de $T_2$, cortando este transistor. Pelo fato de $T_2$ ir ao corte, seu $V_{CE2}$ sai do valor de saturação e vai a $+E_B$. Com isto a tensão no divisor $R_3$, $R_4$, passa de seu valor negativo para uma tensão positiva, correspondente a $V_{BE1\,sat}$, o que implica na saturação de $T_1$.

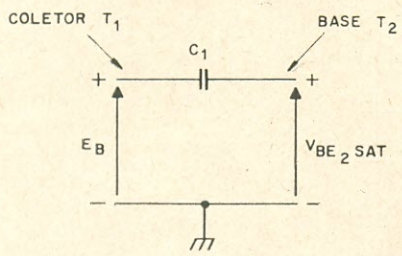



**Figura 4**

Observamos que o $V_{CE1}$ que estava em $+E_B$ cai repentinamente para $V_{CE1\ sat}$. Como o capacitor $C_1$ não pode variar instantaneamente o seu potencial, logo a tensão de base $V_{BE2}$ cai do valor que estava ($V_{BE2\ sat}$), de uma quantidade $E_B - V_{CE1\ sat}$, correspondente àquela variação em $V_{CE1}$. Assim:

$$V_{BE2} = E_B - V_{CE1\ sat} - V_{BE2\ sat}$$

Vemos assim que o circuito inverteu de estado, ficando agora $T_1$ saturado e $T_2$ cortado. Todavia, este estado não fica assim sempre, sendo este o motivo de chamá-lo de estado quase-estável. O que ocorre é que o capacitor $C_1$ começa a variar o seu potencial, tendendo a $E_B$, com uma constante de tempo $R_2C_1$, pois é através de $R_2$ que este capacitor varia seu potencial.

Em consequência disto, o potencial $V_{BE2}$ vai ficando cada vez menos negativo, até que ele se torna "levemente" positivo, iniciando a condução de $T_2$. Isto ocorrendo, faz com que $T_1$ corte e $T_2$ sature, voltando ao estado estável. Observamos que o tempo que o circuito fica no estado quase-estável é determinado basicamente pelos valores de $R_2$ e $C_1$.

A função do diodo D é abrir quando a tensão $V_{BE2}$ fica negativa, evitando que o capacitor tenha outro caminho além de $R_2$, para variar seu potencial.

Concluimos que o multivibrador monoestável fica indefinidamente no seu estado estável, até que receba um impulso no seu gate. Aí, ele troca de estado, fica um tempo bem determinado neste novo estado (quase-estável) e a seguir volta ao repouso, até que ocorra novo impulso no gate.

**Multivibrador biestável**

O multivibrador biestável, tal qual seu nome, possui dois estados estáveis. A cada excitação, ele troca de estado, ficando indefinidamente neste até que ocorra nova excitação. Este circuito é também muito conhecido pelo seu apelido Flip-Flop e seu diagrama básico acha-se representado na Fig. 5.

O circuito é semelhante ao anterior, somente que trocou a rede $R_2C_1$ pela $R_2R_4$. Pelo fato de substituirmos o capacitor $C_1$, que criava o estado quase-estável, por um resistor, conseguimos um segundo estado estável.

Analisemos seu funcionamento, seguindo as curvas da Fig. 6.

Suponhamos inicialmente que $T_1$ esteja cortado e $T_2$ saturado. Neste estado, $V_{CE1}$ está alto, aproximadamente igual a $E_B$, tendo em vista que a queda de tensão em $R_1$, neste estado, é desprezível. Como $V_{CE1} = E_B$, teremos na derivação do divisor $R_2R_4$ uma tensão que torna positiva a base de $T_2$, saturando este transistor. Isto faz com que tenhamos um $V_{CE2}$ muito baixo, bem próximo de 0 V. Esta tensão faz com que tenhamos uma tensão negativa na base de $T_1$, através do divisor $R_3R_5$, cortando $T_1$. A tensão de corte $V_{BE1}$ pode ser calculada de maneira análoga à feita anteriormente, utilizando a Fig. 3.

O circuito fica neste estado estável, indefinidamente, até que se aplique alguma excitação.

Apliquemos ao gate $G_2$ um impulso negativo de tensão. Neste instante, a base $B_2$, que estava positiva, fica negativa, cortando $T_2$. Com o corte de $T_2$, $V_{CE2}$ sobe para $E_B$ e a base de $T_1$ fica positiva, saturando $T_1$. Como $T_1$ saturou, seu $V_{CE}$ caiu, caindo $V_{BE2}$ e garantindo o corte de $T_2$ mesmo após a remoção da excitação. Assim, temos $T_1$ saturado e $T_2$ cortado por um tempo indefinido, o que é o segundo estado estável deste multivibrador.

Se agora aplicarmos um impulso negativo ao gate $G_1$, cortaremos $T_1$ e saturaremos $T_2$, voltando ao estado anterior.

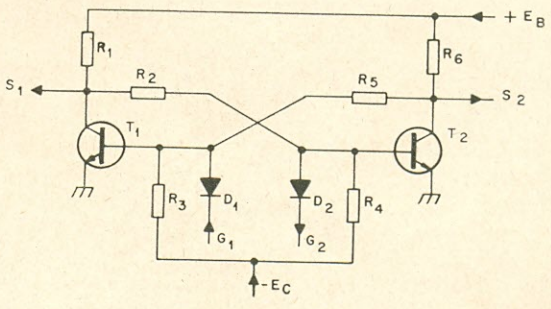



**Figura 5**

Se aplicarmos novamente um impulso negativo no gate $G_1$, como $T_1$ está cortado, sua base está negativa, logo, tal impulso não fará efeito algum.

Esta é u'a maneira de excitarmos um multivibrador biestável. Todavia, existem inúmeras outras que trataremos quando da aplicação desses circuitos em técnica de pulsos em computadores.

No próximo artigo trataremos dos multivibradores astáveis.

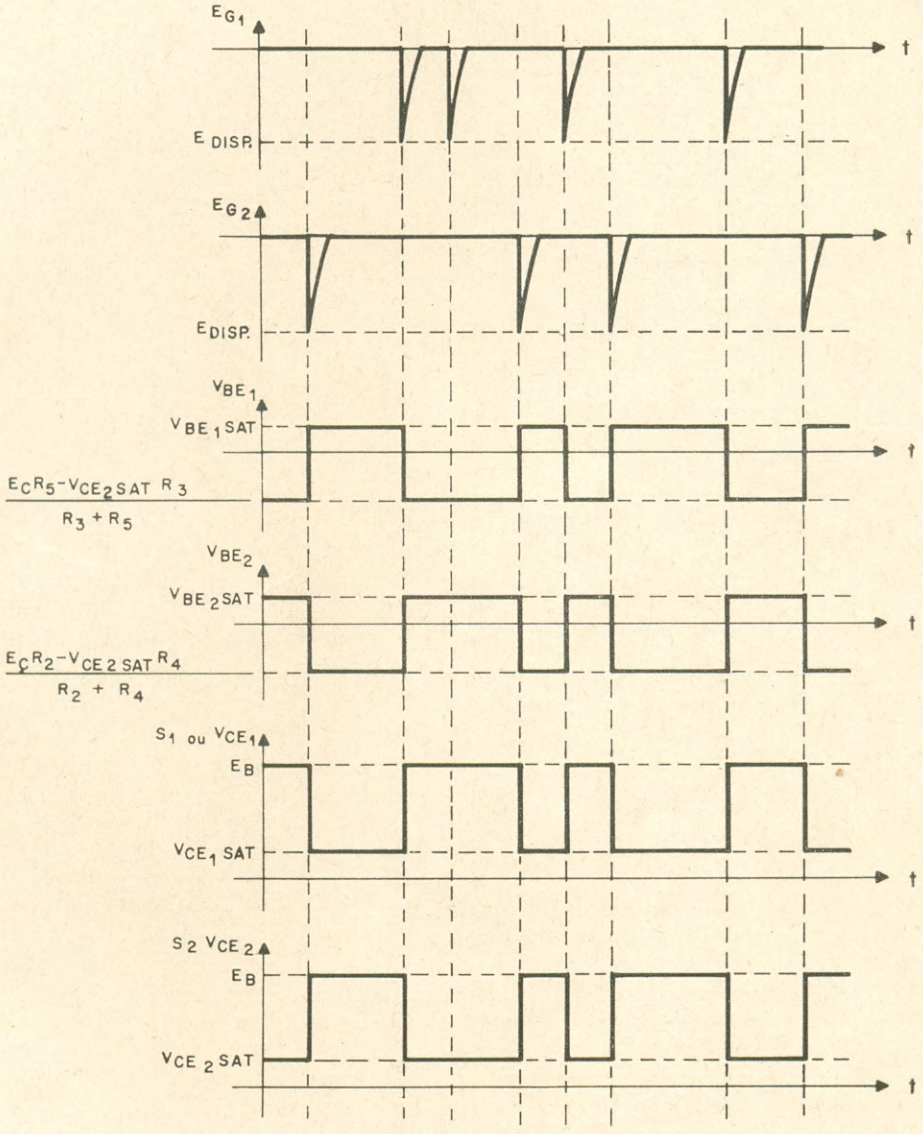



Figura 6

## Quem descobriu a Lei de Coulomb?

A Lei de Coulomb afirma que a força exercida entre duas cargas elétricas é diretamente proporcional ao produto dessas cargas, e inversamente proporcional à distância existente entre elas: $f = g_1 g_2 / r^2$. Quem descobriu essa lei?

Henry Cavendish, um rico cientista e filósofo, é o descobridor desta lei. No entanto, não publicou a sua descoberta, feita vários anos antes que Coulomb também a descobrisse, independentemente. James Clerk Maxwell publicou as anotações científicas de Cavendish em 1879, descrevendo suas experiências e conclusões. No entanto, já se havia passado cerca de 100 anos e o nome de Coulomb estava firmemente associado à lei. Afirma-se que o verdadeiro descobridor foi Coulomb, pois tornou a lei conhecida imediatamente, para todos os demais cientistas.

# CIRCUITOS DE ALARMA

R. M. Marston
de "Radio Electronics"

Neste artigo descreveremos duas dúzias de projetos de alarma versáteis e de fácil construção. Todos baseiam-se num mesmo tipo de retificador controlado de silício (SCR), servindo para o acionamento automático de uma campainha, cigarra ou sereia.

Entre os projetos existem alarmas contra roubos simples ou sofisticados, alarmas com feixe luminoso, alarmas ativados por fumaça, por temperatura elevada, por temperatura baixa, e outros, acionados pelo contato com água ou vapor.

Todos os projetos baseiam-se no mesmo tipo de SCR, que poderá ser o tipo C106F1, da GE, ou MCR106-1 da Motorola.

O SCR possui um símbolo semelhante ao de um diodo retificador normal, porém com o acréscimo de um terminal adicional (G), denominado "gate" ou "porta". O SCR pode funcionar como retificador normal, ou como interruptor aberto, conforme o uso que se faz da porta; daí o nome retificador controlado de silício. No que tange a este artigo, as características importantes deste dispositivo são:

1 — Nos circuitos de corrente contínua, o SCR é normalmente usado numa configuração básica semelhante à representada pela Fig. 1. É ligado para que o seu anodo seja positivo com relação ao catodo, e o anodo é ligado ao terminal positivo da alimentação através de uma carga externa (no caso da Fig. 1, LM1). Normalmente, na ausência de polarização ou sinal positivo na porta, o SCR está aberto ou "bloqueado" e funciona (entre anodo e catodo) de modo idêntico a um diodo de silício ligado ao contrário, ou um interruptor aberto. Flui pela carga de anodo apenas uma corrente de fuga muito reduzida, $I_{Fx}$.

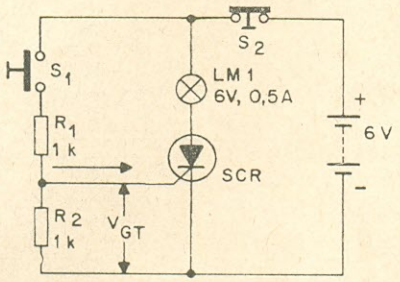



Figura 1

$R_1$, $R_2$ — 1 kΩ, 1/2 W
$S_1$ — 1 pólo, normalmente aberto
$S_2$ — 1 pólo, normalmente fechado
$LM_1$ — 6 V, 0,5 (lâmpada)
SCR — C106F1 ou MCR106-1

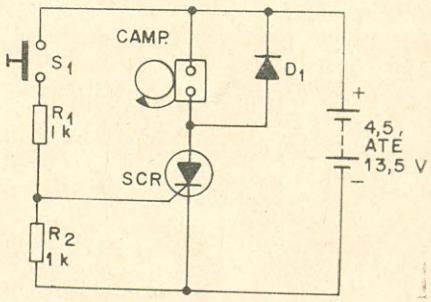



Figura 2

$R_1$, $R_2$ — 1 kΩ, 1/2 W
$D_1$ — 1N4001 ou equivalente
SCR — C106F1 ou MCR106-1
$D_1$ — 1 pólo, normalmente aberto
CAMP. — V. texto

2 — Com a aplicação de uma polarização positiva à porta (por exemplo, pelo fechamento de $S_1$) o SCR passa a conduzir, funcionando então como um diodo retificador normal, diretamente polarizado; conduz livremente em sentido direto, passando forte corrente através da lâmpada. Como num retificador normal, desenvolve-se uma tensão de saturação $V_{sat}$ (entre 1 e 2 V, dependendo da magnitude da corrente direta) entre anodo e catodo, quando o dispositivo conduz livremente no sentido direto.

3 — Uma vez conduzindo o SCR, a porta perde o controle sobre o seu funcionamento, e o dispositivo permanece em estado de condução, mesmo quando a polarização é retirada. Poderíamos denominar a este fenômeno de "auto-travamento". Basta portanto, apenas um curto pulso positivo (de poucos micro-segundos) na porta para "abrir" o SCR.

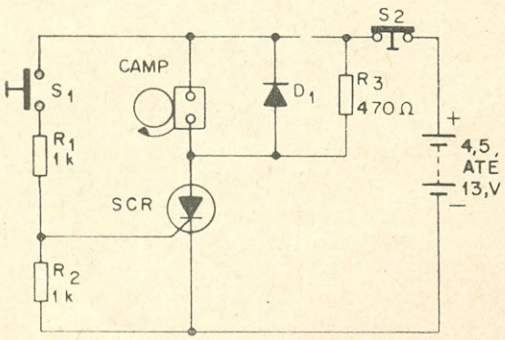



**Figura 3**

**$R_1$, $R_2$ — 1 kΩ 1/2 W**
**$R_3$ — 470 Ω, 1/2 W**
**$D_1$ — 1N4001 ou equivalente**
**SCR — C106F1 ou MCR106-1**
**$S_1$ — 1 pólo, normalmente aberto**
**$S_2$ — 1 pólo, normalmente fechado**
**CAMP. — V. texto**

4 — Estando o SCR no estado de "auto-travamento", somente pode ser cortado por uma redução momentânea de sua corrente anódica a um valor próximo de zero. Portanto, na Fig. 1, o SCR pode ser cortado pela abertura momentânea de $S_2$.

5 — Como o SCR corta automaticamente quando sua corrente anódica é reduzida a um valor próximo de zero, há um valor mínimo dessa corrente no qual o dispositivo trabalha de modo seguro, nesta configuração. Esta corrente é denominada corrente de retenção e seu efeito prático é estabelecer um limite sobre o valor máximo da carga de anodo para uma operação segura do SCR, se se pretender usar o auto-travamento.

6 — O SCR proporciona elevado ganho de potência entre a porta e a carga externa do anodo. Por exemplo, o C106F1 conduz com corrente de porta de 30 μA e tensão na porta de 0,5 V, ou seja, uma potência de apenas 15 μW, podendo comutar correntes de até 2 A, através de uma carga alimentada por uma fonte de 50 V; com a perda de 2 V sobre o SCR na saturação, esse pode comutar, neste caso, uma potência de 96 W na carga. O ganho global de potência, entre porta e carga, é portanto de 6.400.000 vezes. Note-se, neste exemplo, que na comutação de 96 W na carga externa, houve uma perda de apenas 4 Watts sobre o SCR. Essa potência pode ser facilmente dissipada através do emprego de um pequeno dissipador térmico.

Em vista de tudo isso, pode-se ver que, em consequência da natureza resistiva da carga de anodo, o circuito da Fig. 1 (que acende uma lâmpada) é inerentemente auto-travante. Uma vez acesa a lâmpada pelo acionamento de $S_1$, ela permanece ligada até que a corrente anódica do SCR seja momentaneamente reduzida pela abertura de $S_2$.

Verifiquemos agora a ação do circuito quando se substitui a lâmpada por uma campainha elétrica. Este dispositivo é, por si, auto-interruptor. Ao ser ligado a uma fonte de alimentação, flui uma corrente através de solenóide e de um par de contatos.

Esta corrente induz um campo magnético no solenóide, movendo uma haste munida de um percurssor. Esse movimento da haste provoca a abertura dos contatos, interrompendo a corrente. O campo magnético desaparece e a haste volta à posição de repouso, fechando os contatos e repetindo o ciclo.

Consequentemente, se ligarmos uma campainha ou cigarra ou outro dispositivo auto-interruptor num circuito como o da Fig. 2, o SCR não travará normalmente, funcionando a campainha somente enquanto $S_1$ estiver fechado.

O circuito de alarma pode receber a característica de auto-trava, pela conexão em paralelo com a campainha, de um resistor de 470 ohms, como indica a Fig. 3. Aí, a corrente anódica do SCR não cai a zero com a auto-interrupção da campainha, mas apenas a um certo valor, determinado por $R_3$ e pela tensão de alimentação. Sendo essa corrente superior à corrente de retenção do SCR, este automaticamente permanece travado. O circuito pode ser desativado pela abertura de $S_2$, reduzindo a corrente anódica a zero.

Os dois circuitos (das Figs 2 e 3) formam a base de todos os projetos de alarmas descritos nesta série de artigos. O dispositivo de alarma pode ser uma campainha, cigarra ou sereia auto-interruptora, de baixa tensão (3 a 12 V), operando em corrente inferior a 2 A. A fonte de alimentação deve fornecer uma tensão aproximadamente 1,5 V superior à tensão nominal de trabalho desse dispositivo de alarma (campainha, cigarra, sereia).

A função do diodo $D_1$ é suprimir qualquer força contra-eletromotriz originada pelo dispositivo de sinalização audível, que poderia danificar o SCR ou circuitos associados. O resistor $R_2$ estabiliza as características da porta do SCR, permitindo sua operação segura em temperaturas de até 110° C. $R_1$ limita a corrente na porta a um valor seguro.

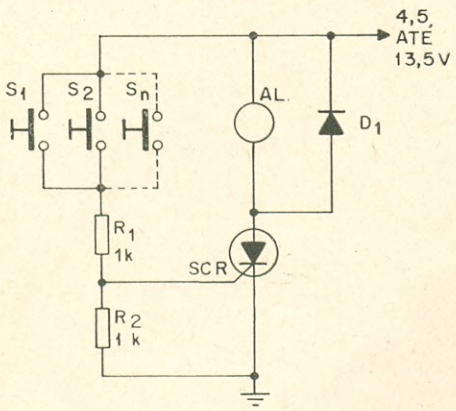



Figura 4

$R_1$, $R_2$ — 1kΩ, 1/2 W
$D_1$ — 1N4001 ou equivalente
SCR — C106F1 ou MCR106-1
$S_1$, $S_2 \ldots S_n$ — 1 pólo, normalmente abertos
Dispositivo de alarma

Na construção de todos esses projetos é preciso verificar se não há sobreaquecimento do SCR durante o acionamento do alarma. Caso isso aconteça, o SCR deve ser fixado a um pequeno dissipador térmico.

Quanto à alimentação, a maior parte dos circuitos foi projetada para operação a partir de fontes retificadoras, desde que haja uma filtragem razoável. No caso dessas fontes é porém necessário tomar precauções para que o sistema de alarma não fique inutilizado em caso de falta de energia, ou corte proposital dos fios de alimentação. Isso pode ser realizado, ligando a bobina de um relé de "contatos abridores" em série com a alimentação, a partir da rede; caso haja interrupção desta, os contatos do relé fecham e completam o circuito de alimentação a partir de baterias de emergência. Caso seja usada uma fonte de alimentação desse tipo, é necessário ligar um capacitor supressor relativamente grande em paralelo com o alarma, a fim de evitar o seu acionamento acidental pelos transientes de comutação que podem surgir com a mudança de fonte de alimentação.

### Alarmas operados por contatos

O tipo mais simples de circuito de alarma com SCR é o ilustrado na Fig. 4. O circuito não é auto-travante, e funciona com o acionamento de qualquer um dos interruptores de entrada ($S_1$ a $S_n$). Podem ser usadas dezenas de tais interruptores, em paralelo, e cada um deles irá, individualmente, disparar o alarma. A corrente por esses interruptores é de poucos miliampères e, por essa razão, podem ficar a grandes distâncias do SCR, sem perigo de problemas causados por elevada resistência da fiação.

Esse circuito pode ser convertido num alarma contra roubo auto-travante ou um alarma de incêndio de múltiplas entradas, pelo acréscimo de um resistor de retenção e um botão "reset", como indica a Fig. 5.

Estes dois circuitos possuem muitas aplicações domésticas e industriais. As correntes que circulam com o alarma na situação "desligado" são da ordem de 0,1 μA; por esse motivo, o consumo de corrente das bateriais é desprezível. Usando-se interruptores tipo "reed switch", o circuito pode ser disparado com a abertura de portas ou janelas, ou quando um objeto se desloca além de um certo limite pré-determinado. Sendo empregados interruptores sensíveis a pressão, o alarma pode operar sempre que alguém estiver sobre um capacho assim equipado, ou quando um veículo passar por sobre um sensor de pressão.

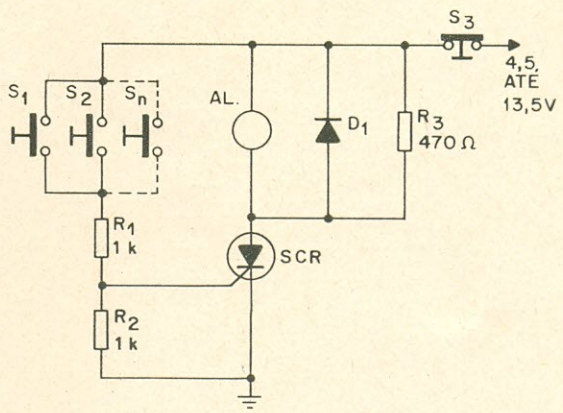



Figura 5

$R_1$, $R_2$ — kΩ, 1/2 W
$R_3$ — 470 Ω, 1/2 W
$D_1$ — 1N4001 ou equivalente
SCR — C106F1 ou MCR106-1
$S_1$, $S_2 \ldots S_n$ — 1 pólo, normalmente abertos
$S_3$ — 1 pólo, normalmente fechado
Dispositivo de alarma

O circuito da Fig. 5 é de utilidade como alarma contra roubos, mas, infelizmente, não é inteiramente "à prova de ladrões". Qualquer interruptor pode ser inutilizado, simplesmente cortando-se um de seus fios de ligação ao dispositivo de alarma.

Um circuito mais seguro é o que mostramos na Fig. 6. Este circuito dispara e auto-trava sempre que seja aberto qualquer um dos contatos, ou se os seus fios de ligação forem cortados.

$C_1$ é um capacitor supressor de ruído, que evita o acionamento involuntário do alarma pela ação de ressalto ou abertura momentânea dos contatos, em consequência de vibrações ou choques mecânicos. O alarma somente opera se os contatos permanecerem abertos durante um intervalo mínimo de 1 ms.

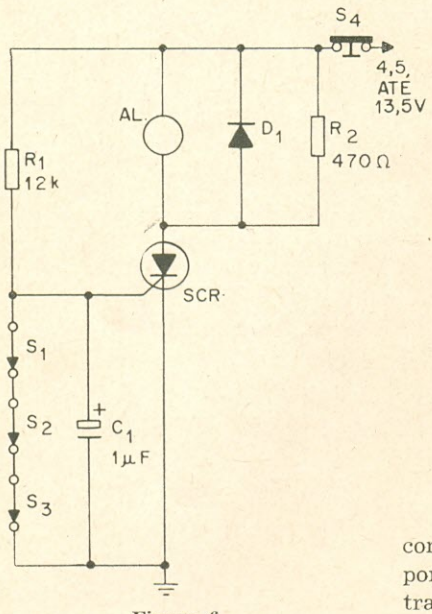



**Figura 6**

**$R_1$ — 12 kΩ, 1/2 W**
**$R_2$ — 470 Ω, 1/2 W**
**$C_1$ — 1 μF, 25 V**
**$D_1$ — 1N4001 ou equivalente**
**SCR — C106F1 ou MCR106-1**
**$S_1$, $S_2$, $S_3$ — 1 pólo, normalmente fechados**
**$S_4$ — 1 pólo, normalmente fechado**
**Dispositivo de alarma**

O sistema ilustrado na Fig. 6 consome uma corrente de repouso da ordem de 380 μA, com alimentação de 4,5 V. Essa corrente pode ser reduzida, caso necessário, com a modificação do circuito (V. Figs. 7 ou 8). Na Fig. 7, o transistor $Q_1$ é um simples amplificador em emissor comum. Sua corrente de coletor é injetada na porta do SCR através de $R_2$. Normalmente, em estado de repouso do sistema, $Q_1$ é mantido em corte pelos interruptores intercalados entre sua base e seu emissor; flui uma corrente desprezível para a porta do SCR e o alarma estará inativo.

Nestas condições, flui uma pequena corrente de repouso (45 μA, com tensão de alimentação de 4,5 V) por $R_1$. Com a abertura de qualquer dos contatos, flui corrente de base de $Q_1$ através de $R_1$, passando o transistor a conduzir. Sua corrente de coletor dirige-se à porta do SCR, que dispara e trava.

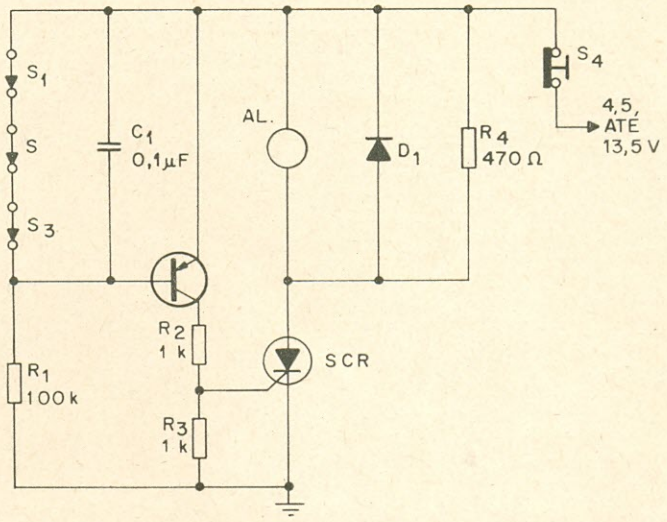



**Figura 7**

**$R_1$ — 100 kΩ, 1/2 W**
**$R_2$, $R_3$ — 1 kΩ W**
**$C_1$ — 0,1 μF**
**$D_1$ — 1N4001 ou equivalente**
**$R_4$ — 2N3702 ou 2N3906**
**SCR — C106F1 ou MCR106-1**
**$S_1$, $S_2$, $S_3$ — 1 pólo, normalmente fechados**
**$S_4$ — 1 pólo, normalmente fechado**
**Dispositivo de alarma**

O circuito da Fig. 8 é semelhante ao da Fig. 7, exceto que o amplificador de emissor comum é composto de um par de transistores em ligação super-alfa; o consumo do circuito em repouso é da ordem de

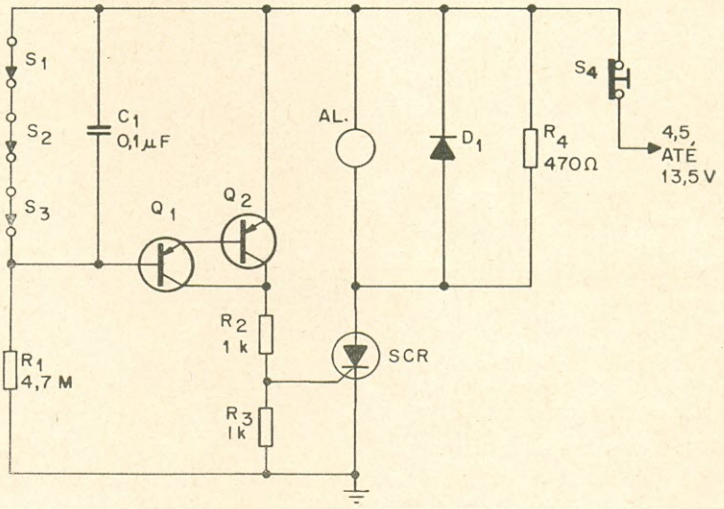


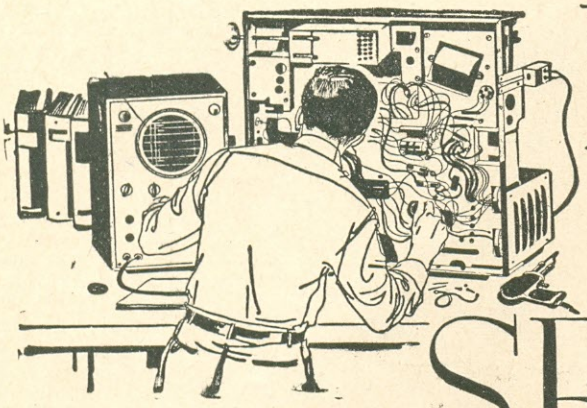

**Figura 8**

**$R_1$ — 4,7 MΩ, 1/2 W**
**$R_2$, $R_3$ — 1 kΩ, 1/2 W**
**$R_4$ — 470 Ω, 1/2 W**
**$C_1$ — 0,1 μF**
**$D_1$ — 1N4001 ou equivalente**
**$Q_1$, $Q_2$ — 2N3702 ou 2N3906**
**SCR — C106F1 ou MCR106-1**
**$S_1$, $S_2$, $S_3$ — 1 pólo, normalmente abertos**
**$S_4$ — 1 pólo, normalmente fechado**

1μ (com tensão de 4,5 V). Em ambos os circuitos, $C_1$ age como capacitor supressor de ruído, em paralelo com os contatos das chaves.

Os sistemas de alarma das Figs. 6, 7 e 8, que operam mediante a abertura do circuito, são bem mais úteis que o da Fig. 5, mas ainda não são inteiramente resistentes às tentativas de eliminá-los.

**Continua no próximo número.**



# Bancada de SERVIÇO

**BARRAS DE SOM NA IMAGEM DOS TELEVISORES**

Nos televisores que se encontram em perfeito estado, o aparecimento de barras de som na imagem pode ser devido a uma descalibração da armadilha de 4,5 MHz, localizada entre o amplificador de vídeo e o cinescópio. Caso uma recalibração deste "trap" não dê os resultados esperados, pode ser que a causa seja microfonia.

Existem duas válvulas no circuito do televisor que são muito sujeitas a este tipo de defeito. A primeira é a osciladora horizontal e a segunda, a amplificadora de RF. É interessante saber que este defeito não pode ser analisado com um provador de válvulas e somente se verifica no circuito, durante o uso. Observando a imagem através de um espelho e batendo de leve numa destas válvulas, torna-se fácil a localização da responsável. A simples troca da válvula resolverá o problema. Este defeito não deve ser confundido com um eventual mau contato, que se caracteriza pelo aparecimento de traços pretos e brancos irregulares na tela.

Em certos casos, foi constatado o aparecimento de barras, que no entanto não eram devidas à microfonia. Como esta é causada pelas ondas acústicas do alto-falante, ela deve desaparecer quando o mesmo é substituído por um resistor; caso isso não aconteça, estaremos nos defrontando com outro problema. Trata-se de uma deficiência de filtragem da tensão de alimentação do amplificador de áudio. Quando o capacitor eletrolítico, responsável por essa tarefa, começa a perder sua capacitância, o problema passa a aparecer, na medida direta da deterioração do capacitor. Ligando em paralelo com o mesmo outro eletrolítico em boas condições e características idênticas, torna-se facilmente possível compro-

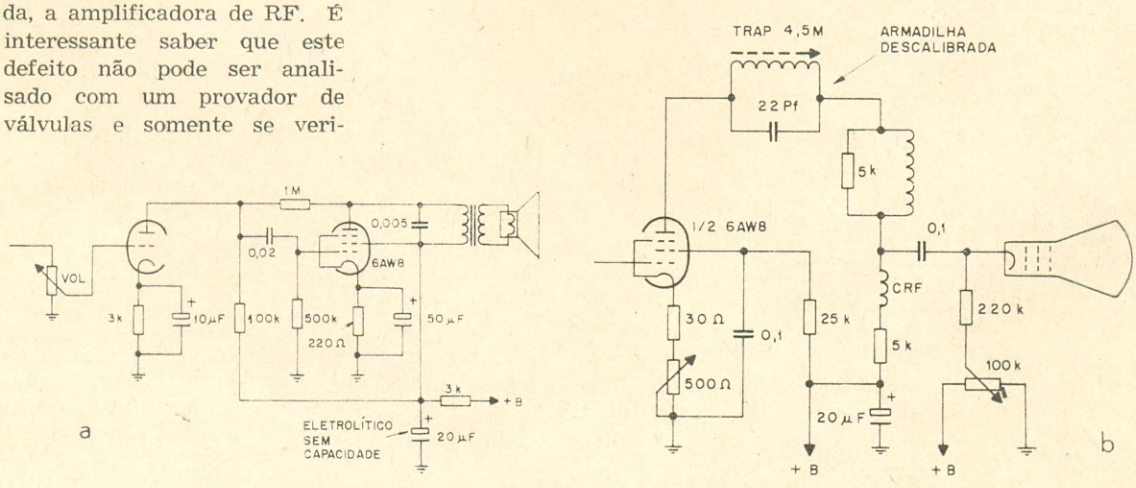



**Figura 1**

var tal defeito. O desaparecimento das barras quando se fecha o controle de volume não é indício seguro de microfonia, pois, neste caso, o amplificador de saída consome corrente constante e um eventual defeito dos eletrolíticos da fonte não aparecerá.

## O CONSERTO DE BOBINAS E POTENCIÔMETROS

Um defeito relativamente frequente em rádios transistorizados é a quebra dos núcleos das bobinas de FI e osciladora. Isto, muitas vezes, é provocado pelo próprio dono do aparelho. O leigo, vendo o técnico recalibrar o aparelho, nota como é "fácil" aumentar o volume do mesmo, pelo simples ajuste dos núcleos. Na próxima oportunidade em que o rádio fica "fraco" por qualquer motivo (por exemplo, o esgotamento das pilhas) ele acha que chegou novamente a hora de recalibrar o aparelho. (Naturalmente, ele próprio tentará fazê-lo). Geralmente, depois de quebrar um ou dois núcleos, ele chega à conclusão de que a "recalibração" não dá os resultados esperados, em todos os casos. Nesta altura, o receptor é entregue ao técnico, para o devido conserto.

Constatamos que, na maioria dos casos, a quebra do núcleo não inutiliza o enrolamento da bobina. Para consertar a mesma é necessário retirar a blindagem metálica do transformador de FI. Às vezes isso é possível até mesmo sem retirar a bobina do circuito impresso. Depois, retira-se cuidadosamente, pedaço por pedaço, o núcleo de ferro quebrado, sem interromper o fio. Agora, convém fazer, com o multiteste na escala de ohms, a medição da continuidade dos enrolamentos, para ver se não houve alguma interrupção. Geralmente, as resistências e a disposição dos pinos são conforme a

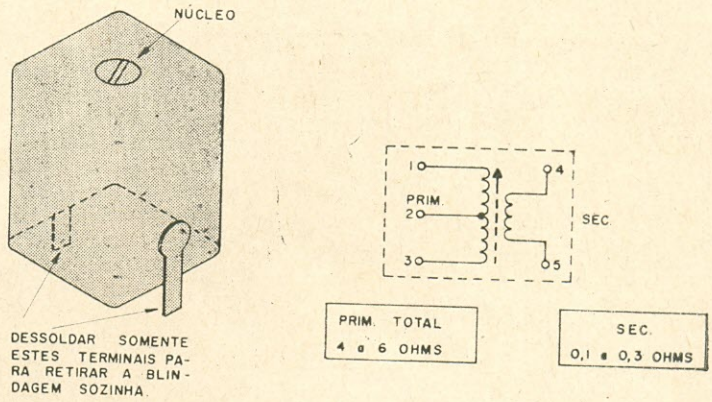



**Figura 2**
**Bobina de FI.**

Fig. 2; a terceira FI possui, em seu secundário, uma resistência um pouco superior que a primeira e segunda. FI. Se fôr constatada continuidade em todos os enrolamentos, procuramos na caixa de sucatas se dispomos de outra bobina, com núcleo perfeito e enrolamento interrompido. Aproveitamos, então, o núcleo em boas condições para o conserto da nossa bobina; assim, convém guardar todas as bobinas defeituosas, para o aproveitamento dos núcleos.

Em alguns casos, quando o enrolamento está interrompido numa das pontas, onde o fio é soldado nos pinos, o mesmo pode ser examinado através de uma lente de aumento e, possivelmente, ressoldado. Entretanto, na maioria dos casos, a bobina está perdida e somente serve para o aproveitamento de seu núcleo e do capacitor de sintonia (200 pF).

Outro defeito de fácil solução é a quebra da fibra da chave dos potenciômetros miniaturas. Em muitos aparelhos relativamente novos, que possuem o controle de volume em perfeitas condições, a peça de fibra que aciona o interruptor se parte, não sendo mais possível desligar o aparelho. Nestes casos, pode-se retirar a peça de fibra de outro controle, que haja sido trocado em consequência do desgaste da cinta de grafite. A fibra da chave liga-desliga é fixada com uma chaveta, conforme indica a Fig. 3.

Com o auxílio de uma faquinha e de um alicate de ponta, retira-se esta chaveta. Para efetuar este serviço, será em alguns casos necessária a retirada completa do aparelho, mas muitas vezes isso não é indispensável. Ao

**(Cont. na pág. 49)**

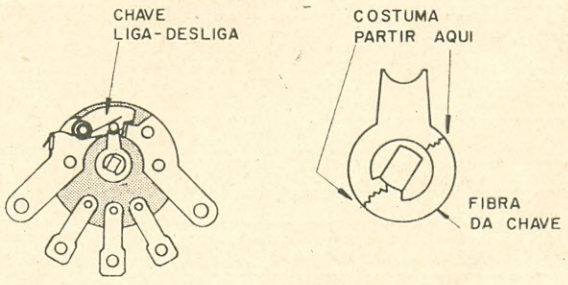



**Figura 3**
**Potenciômetro miniatura.**




Estude por correspondência no **INSTITUTO MONITOR**
Escolhendo um de nossos 19 cursos altamente especializados, você poderá, em pouco tempo, ganhar muito dinheiro.
Você recebe grátis todo o material necessário aos seus estudos.
Nossos cursos são registrados no Dep. de Ensino Técnico do Est. de São Paulo sob n.º 5 COR.




**RÁDIO, TRANSISTORES E TV**
**(Branco e Preto e a Côres)**
Com material inteiramente grátis, você montará pelo comprovado método APRENDA FAZENDO, diversos aparelhos, como oscilador, amplificador, intercomunicador, rádio e outros. Aprenderá também consertar aparelhos eletrônicos inclusive TV a cores, o que lhe permitirá ótimas remunerações.




**DESENHO MECÂNICO**
**DESENHO ARQUITETÔNICO**
**DESENHO PUBLICITÁRIO**
O desenhista de qualquer uma destas especialidades é sempre um profissional indispensável em todos os campos das atividades modernas, ganhando ótimos salários, com excelentes condições de trabalho.




**ELETROTÉCNICA**
Você aprenderá tudo sobre a eletricidade e os aparelhos elétricos. Em pouco tempo será um profissional altamente competente, capaz de consertar ferros elétricos, geladeiras, enceradeiras, motores, etc., com ótimos lucros.




**ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL**
**ELETRICISTA INSTALADOR**
**ELETRICISTA ENROLADOR**
Você aprenderá a projetar instalações elétricas domiciliares, comerciais, enrolamentos de motores de todos os tipos, bem como manutenções de sistemas elétricos de carros nacionais ou estrangeiros, com possibilidades de conseguir ótima situação financeira.




**MADUREZA GINASIAL**
O curso ginasial é o ponto de partida para o prosseguimento dos estudos.
Assim, aproveite para preparar-se em casa e, em pouco tempo, habilitar-se aos exames de madureza ginasial.




**CONTABILIDADE PRÁTICA**
Um eficiente prático em contabilidade é bem pago e tem inúmeras oportunidades de progredir na vida, inclusive trabalhando por conta própria.
**SECRETARIADO**
Torne-se um (a) eficiente secretário (a) habilitando-se às inúmeras oportunidades bem remuneradas




**INGLÊS COMERCIAL**
**AUXILIAR DE ESCRITÓRIO**
**PORTUGUÊS - INGLÊS**
**PORTUGUÊS/CORRESPONDÊNCIA**
**CALIGRAFIA**




**CORTE E COSTURA**
Costurando para si e seus familiares, ou fazendo da costura uma profissão, encontrará a mulher neste curso, uma maneira de economizar, ou ganhar muito dinheiro.

**Cursos de Especialização:**

**TELEVISÃO A CÔRES E ELETRÔNICA**
Curso moderno e completo, necessário àqueles que já possuem formação técnica em RÁDIO E TV, para assegurar sua participação neste atualíssimo e rendoso campo de atividades profissionais.

**TRANSISTORES/SEMICONDUTORES**
Imprescindível para todos aqueles em cuja formação profissional não estavam inclusos os detalhes da técnica moderna dos semicondutores e outras minucias da eletrônica atual, o que virá aumentar sua capacidade de trabalho.

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

**INSTITUTO MONITOR S. A.**
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sôbre o curso de:

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....
RUA..... N.º.....
CIDADE..... EST.....

Êste cupom é seu.

**INSTITUTO MONITOR S. A.**
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sôbre o curso de:

.....
(indicar o curso desejado)

NOME.....
RUA..... N.º.....
CIDADE..... EST.....

Êste é para um amigo.

INSTITUTO MONITOR, PIONEIRO NO ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA NA AMÉRICA LATINA

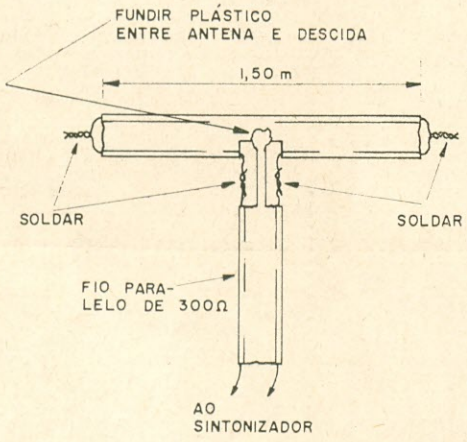
encaixar a nova fibra, deve-se observar a sua posição, para que, ao movimentar o eixo totalmente no sentido contrário ao dos ponteiros dos relógios, ela desligue a chave. Uma vez achada a posição correta, recoloca-se a chaveta e aperta-se a mesma com o alicate de pontas.

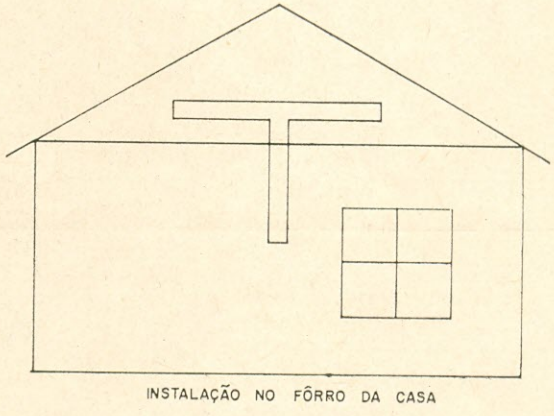
Os sistemas que descrevemos acima para a recuperação de bobinas e potenciômetros proporcionam maior margem de lucro e menor trabalho para o técnico.

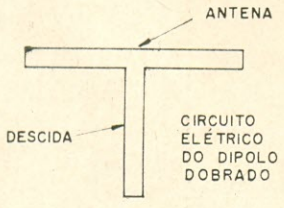
## ANTENA PARA O SINTONIZADOR DE FM

Muitos conjuntos de alta-fidelidade possuem um sintonizador de FM. Para este, é necessária uma antena adequada, para poder desfrutar ao máximo a boa qualidade do equipamento. Um simples pedaço de fio, tal como é usado nos rádios comuns, geralmente não proporciona os resultados que se espera. Como a impedância de entrada dos sintonizadores é de 300 ohms, é vantajoso empregar uma antena do tipo dipolo dobrado, com fio de descida de 300 ohms. A própria antena também pode ser confeccionada com o fio de 300 ohms. Este fio é do tipo paralelo empregado na descida das antenas de televisão. Tanto as medidas da antena como a sua confecção estão ilustradas na Fig. 4. No centro, de onde sai o fio de descida, pode-se fundir um pouco o plástico entre os dois fios, a fim de uni-los melhor e aumentar a resistência mecânica.

Uma vez pronta a antena, sua instalação depende das condições de recepção no local. Nos locais de recepção precária, devem ser experimentados diversos lugares e posições; de preferência instala-se a antena no forro da casa. Em locais de recepção razoável a boa, a antena pode ser pregada com tachinhas, na tampa traseira do equipamento ou da caixa acústica, de acordo com a Fig. 5. O fio de descida não deve ser mais comprido que absolutamente o necessário para evitar perdas. De qualquer forma, antes da instalação definitiva convém fazer um teste em todas as estações, ou, pelo menos, naquelas de sua preferência. Durante estas experiências serão feitas pequenas alterações na posição da antena, até que sejam obtidos os melhores resultados.



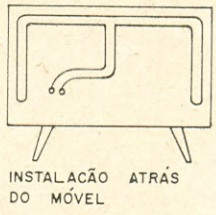




**Figura 4**
**Antena dipolo dobrado para FM.**

**Figura 5**
**Instalação da antena dipolo dobrado.**

**RESPOSTAS DO TESTE VOCÊ MESMO**

1) Os sinais U e V são utilizados em televisão a cores, no sistema PAL. Ambos os sinais modulam a sua subportadora, porém o sinal V está defasado em 90 graus em relação à subportadora do sinal U. No receptor eles são separados pela linha de atraso PAL. Os sinais U e V, depois de demodulados separadamente, fornecerão então os sinais R-Y e B-Y, a fim de reproduzir a informação das cores.

2) O pandicon é uma válvula indicadora multi-caracteres, usada em computadores de mesa, onde o espaço é limitado. Trata-se de uma válvula enchida com gás, do tipo multi-catodo, a qual reproduz uma certa quantidade de dígitos em linha. Por exemplo, o pandicon ZM 1200, fabricado pela Philips, produz 14 números e é equivalente a 14 indicadores digitais comuns do tipo ZM 1170. O pandicon mencionado acima tem a aparência de um tubo, com uma base de 17 pinos de cada lado. A vida de funcionamento desta válvula depende da corrente de operação. Em condições normais, ela deve dar mais de 50 000 horas de serviço.

3) Os amplificadores booster, usados em televisão e FM, servem para compensar as perdas nos cabos, principalmente em sistemas de antenas coletivas. Como o booster é um amplificador, o sinal de entrada deve ser perfeito, porque um sinal fraco com chuvisco e interferência depois de amplificado resultaria inaproveitável. Em localidades onde a recepção é precária, o sinal tem que ser primeiramente melhorado por um sistema de antenas de altura adequada, antes de entrar no booster.

4) A alteração em pastilhas de circuitos integrados pode ser feita com a queima de elementos com excesso de corrente; embora em alguns casos o circuito fique inutilizado, na maioria das vezes o processo dá certo. Recentemente, emprega-se para esta finalidade um sistema mais aperfeiçoado. Trata-se da evaporização de metal sobre o ponto do circuito a ser inutilizado, através de um raio laser.

5) O echo-box é empregado para analisar o espectro dos transmissores de radar. É uma cavidade ressonante muito seletiva e a análise é feita sintonizando-a sucessivamente, de ambos os lados da frequência central do transmissor. Os resultados medidos são a seguir representados graficamente para resultar a curva de resposta espectral dos pulsos emitidos. O echo-box é também usado como "câmara de eco", isto é, para fornecer um trem de pulsos retardados ao receptor do sistema de radar, que desta forma poderá ser sintonizado com o transmissor, mesmo na ausência de alvos reais.

6) O diode-hash é uma interferência típica dos amplificadores lineares usados em SSB. A corrente de repouso nestes amplificadores gera no circuito de anodo um ruído conhecido por diode-hash. Este ruído incomoda durante a recepção e, assim, corta-se a alta tensão do amplificador linear ou aplica-se uma polarização alta nas válvulas para levar as mesmas ao corte e eliminar a interferência durante a recepção.

## Quem inventou o medidor de bobina móvel?

Quem inventou o primeiro medidor que indicava intensidades de corrente? Como é chamado esse tipo de instrumento?

O medidor de corrente foi inventado por Claude Pouillet, em 1837. No entanto, o inventor caiu na obscuridade. Mais tarde, sua invenção foi chamada galvanômetro, em homenagem a Galvani, cujo nome era bem conhecido. Um dos discípulos de Galvani observou que uma perna de rã se movia quando tocada por um metal, quando simultaneamente estava sendo acionada u'a máquina estática nas proximidades. Galvani prosseguiu nas observações e notou que a perna também se movia quando dois metais diferentes eram tocados numa das extremidades e as outras extremidades postas em contato com a perna dissecada. Imaginou que a eletricidade dos nervos estivesse se descarregando através do circuito metálico. Galvani era um fisiologista famoso, embora tivesse errado na explicação do fenômeno da reação da perna da rã. Sua fama é responsável pelo fato de seu nome estar ligado à invenção de Pouillet.

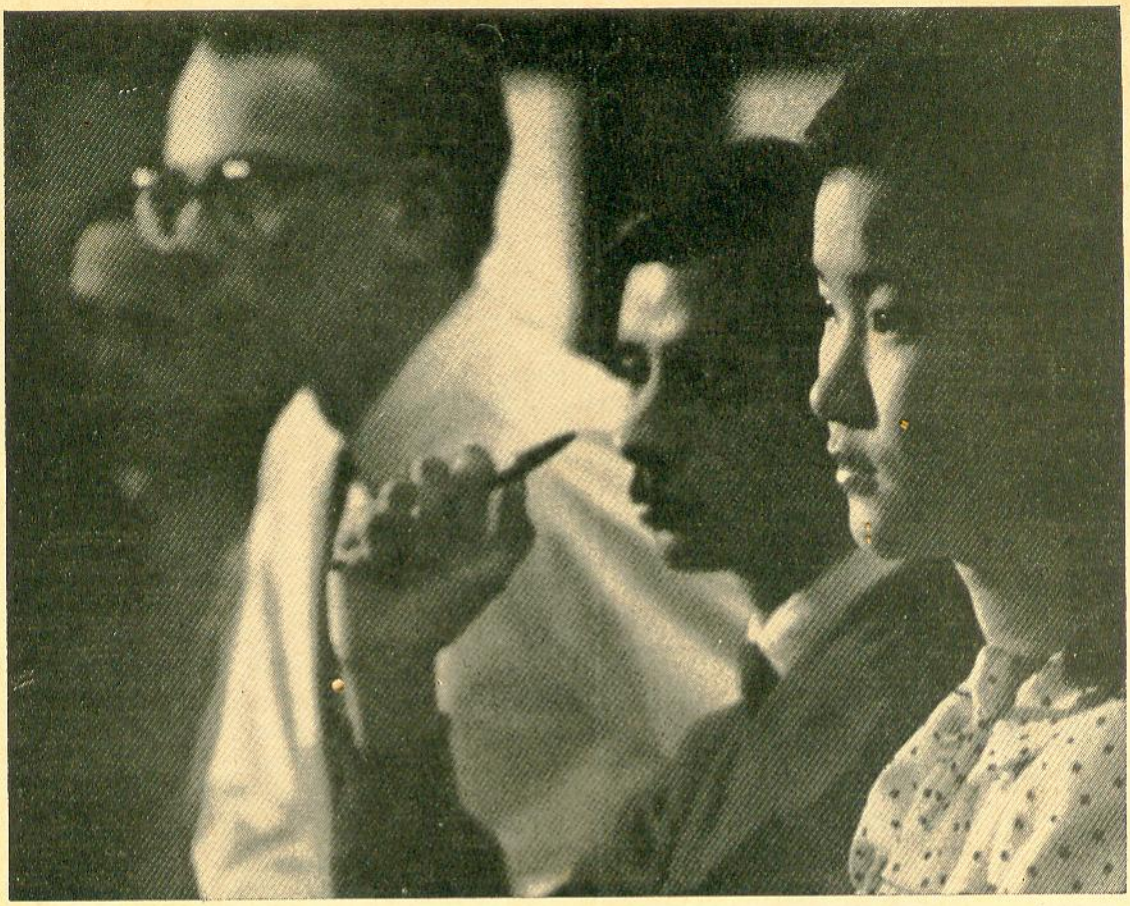

RADIODIFUSÃO

- TRANSMISSORES AM E FM
- RECEPTORES DE FREQUÊNCIA FIXA A CRISTAL — FM E AM
- MASTROS E TORRES IRRADIANTES EM DURALUMÍNIO

ELMO

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo



## O que têm em comum o

| | |
|---|---|
| indiano | colombiano |
| norueguês | sueco |
| chileno | tailandês |
| malaio | mexicano |
| espanhol | português |
| uruguaio | israelense |
| alemão | argentino |
| neo-zelandês | norte-americano |
| guatemalteco | paquistanês? |

Se não encontrou a solução, vire a revista.



Todos eles vivem em países que importam válvulas da RCA brasileira.

# O AJUSTE DOS CINESCÓPIOS TRICROMÁTICOS

Colaboração da IBRAPE.

**Na primeira parte deste artigo vimos os ajustes que se fazem necessários num cinescópio tricromático, para que a imagem seja aceitável. Vimos também o funcionamento dos controles utilizados para tais ajustes. Nesta segunda parte, veremos a sequência dos ajustes e a descrição detalhada das operações.**

**PARTE II (conclusão)**

**PROCESSO DE AJUSTE**

SEQUÊNCIA DE AJUSTES

Os ajustes de convergência estática e dinâmica e os de pureza de cor, descritos na primeira parte deste artigo, são mais ou menos inter-relacionados. São também ligados a certos ajustes básicos, tais como correção da trama e tamanho do quadro. Todo e qualquer ajuste deve ser verificado e, se necessário, corrigido, após a realização do ajuste seguinte. Em geral, os ajustes são feitos na sequência indicada abaixo; cada passo será examinado com detalhes logo a seguir.

1) ligar o receptor, pré-ajustado;
2) verificar a m.a.t.;
3) ajustar para alto brilho (corrente de feixe aprox. 1000 $\mu$A);
4) desimantar o cinescópio e o chassi;
5) ligar um gerador de linhas cruzadas;
6) focalizar (visualmente);
7) ajustar altura e largura da imagem;
8) ajustar linearidade;
9) centrar a imagem;
10) repetir as etapas 7 a 9;
11) ajustar a convergência estática;
12) ajustar a pureza de cor (sem o padrão de linhas cruzadas);
13) re-centrar a imagem;
14) reajustar a convergência estática;
15) ajustar a convergência dinâmica vertical;
16) ajustar a convergência dinâmica horizontal;
17) re-examinar a pureza de cor (etapa 12);
18) ajustar o sistema de correção da trama;
19) verificar as dimensões da trama (etapas 7 a 9);
20) ajustar o branco e a escala de cinza (sem o sinal de linhas cruzadas, porém com o sinal em degrau);
21) ajustar o foco, com alto brilho, usando imagem de prova adequada.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS AJUSTES

Os detalhes fornecidos a seguir, para os diversos ajustes, serão suficientes, na maioria dos casos, para que o técnico realize o ajuste de um receptor para televisão a cores. O trabalho é bastante complexo, mas será amplamente facilitado se fôr seguido o processo aqui delineado. Os ajustes de vários dos controles possuem influência mútua, mas a rotina que descrevemos reduz ao mínimo a necessidade de repetições nos ajustes. A rotina foi cuidadosamente estudada, a fim de facilitar a tarefa. Antes do início do trabalho, o técnico deve procurar entender claramente as funções de todos os elementos de controle de que é dotado o circuito. Obviamente, os circuitos de controle das várias marcas de televisores poderão diferir; no entanto, as indicações que damos permitirão ao técnico realizar a tarefa e obter imagens com ótima qualidade.

1 — Ligar o aparelho.

O aparelho, pré-ajustado, deve estar pronto para funcionar, de modo que o cinescópio não seja danificado ou sobrecarregado quando se liga o receptor. O ajuste deve incluir a regulagem da deflexão vertical e horizontal, a correção da trama e a convergência dinâmica, o ajuste da m.a.t., ao valor especificado. Nos casos em que a m.a.t. é gerada em separado, a impedância interna da fonte de m.a.t. deve também ser verificada. A tenso de focalização deve ser ajustada a um valor $V_{foc}$ de 4 a 5 kV.

2 — O exame e a verificaço da m.a.t. pode ser realizado por vias indiretas, por exemplo, nos circuitos com geração separada de m.a.t., pelo ajuste da tensão do "booster".

3 — Para assegurar que o receptor esteja em sua temperatura normal de trabalho durante o ajuste da convergência e pureza de cor, deve funcionar por algum tempo com uma corrente média de feixe de aproximadamente 1000 μA.

4 — Desimantação.

Como a qualidade da imagem de um cinescópio tricromático pode sofrer influências adversas de campos externos, o tubo de imagem recebe uma blindagem magnética. Essa blindagem, constituída pela blindagem do cone, cinta metálica de reforço lateral e máscara perfurada, bem como as partes metálicas do chassi podem estar magnetizadas.

Portanto, antes do ajuste, deve-se desimantar o receptor. Isto é feito passando-se uma bobina desimantadora ao redor do cinescópio e da caixa do aparelho, enquanto este se acha em funcionamento. A força imantadora deve ser suficientemente intensa para levar as partes ferrosas do cinescópio à saturação; posteriormente, deve ser reduzida, quer pelo uso de um transformador variável, quer pelo aumento gradual da distância a que se coloca a bobina do cinescópio ou chassi. Neste último caso, a corrente da bobina não deve ser desligada enquanto esta se encontrar a menos de 3 m do cinescópio. Este processo de desmagnetização é necessário, mesmo no caso do receptor possuir um sistema automático de desmagnetização.

Como a influência da componente axial do campo magnético da terra não pode ser compensada pelo ímã de pureza, a pureza de cor deve ser ajustada na linha de produção, com a tela do aparelho voltada exatamente para Este ou para Oeste, quando a componente axial fôr nula. O erro de pureza, devido às outras componentes do campo magnético terrestre, é mantido em valor tão reduzido pela blindagem do cinescópio, que a pureza de cor será adequada mesmo quando o receptor fôr operado em outras orientações. Aqui, no entanto, deve ser satisfeita a condição de que o sistema automático de desmagnetização seja ligado a cada vez que se altere a posição do receptor. Isto é necessário, pois, com a desimantação através de um campo alternado descrescente, a blindagem é imantada em forma tal que, dentro da sua área de proteção, seja induzido um campo magnético oposto ao campo magnético terrestre. Embora o efeito de blindagem — ou a ausência de um campo no interior do cinescópio — seja com isto aumentado, o campo magnético da blindagem não cancelará mais o campo magnético terrestre no caso de mudança de posição do receptor.

No instante da ligação, o sistema de desmagnetização automática funcionará novamente, para tornar a blindagem eficaz nesta nova posição do receptor.

5 — A geometria da trama e a convergência devem ser ajustadas com um padrão de linhas cruzadas e baixa corrente média do feixe.

6 — A focalização exata é a operação final na sequência de ajustes (ítem 21). No início dessa sequência, é suficiente ajustar o padrão de linhas cruzadas para máxima nitidez.

7 e 8 — Tamanho e linearidade da imagem.

As correntes empregadas pelo sistema de convergência são fornecidas pelos circuitos de deflexão vertical e horizontal. A fim de evitar alterações posteriores na convergência, as correntes de deflexão devem ter a forma e o valor necessário para funcionamento normal subsequente. Isto exige o ajuste da altura e largura da imagem, bem como da linearidade vertical e horizontal.

9 — Centralização da imagem.

A influência de pequenos desvios nas características das unidades defletoras e dos cinescópios sobre a posição da imagem colorida, não pode ser compensada com a mesma técnica empregada na televisão monocromática, ou seja, por meio de centragem. Na TV colorida, isso viria afetar a pureza de cor. Por essa razão, as bobinas defletoras devem receber pequenas correntes contínuas corretoras adicionais, para o ajuste final da centralização da imagem.

10 — Como sempre, há um certo grau de interação entre os ajustes da trama, tais como largura e altura da imagem, linearidade e centralização. Todos esses ajustes devem ser verificados, após a realização de ajustes subsequentes.

11 — Ajuste da convergência estática.

Recomenda-se um padrão de linhas cruzadas de luminosidade média, como sinal de prova. Antes do ajuste, esse padrão poderá ser visto na tela como um emaranhado de linhas das três cores primárias.

O ajuste da convergência será explicado com base no circuito da Fig. 16, idêntica à Fig. 11 (Revista nº 297 pág. 26), que aqui repetimos para maior facilidade de acompanhamento. No ajuste da convergência estática (Ta-

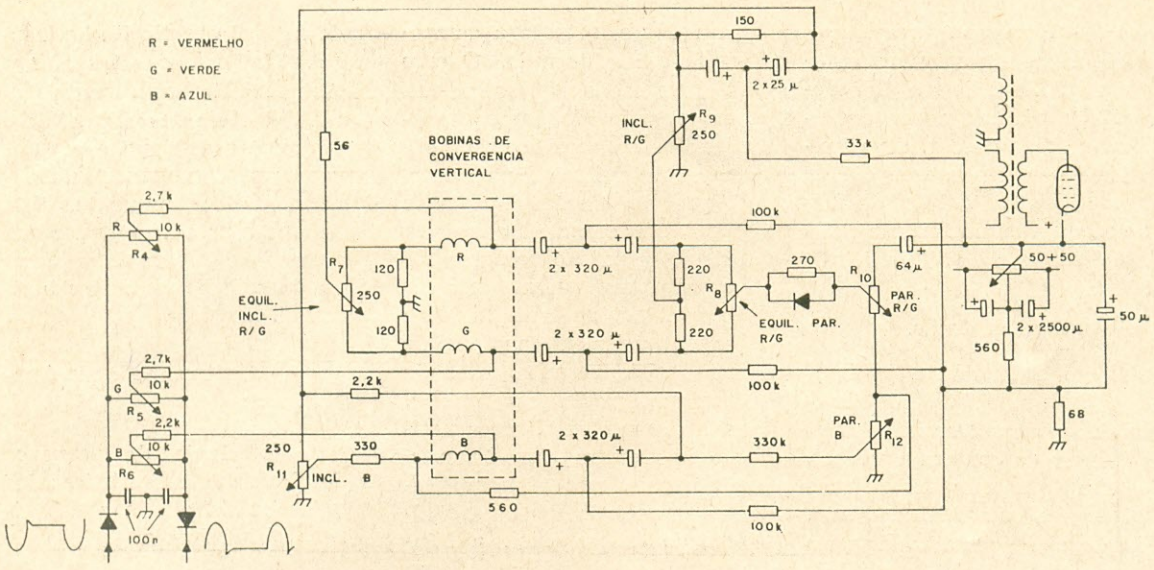



**Figura 16**

**Circuito de correção de convergência estática e vertical.**

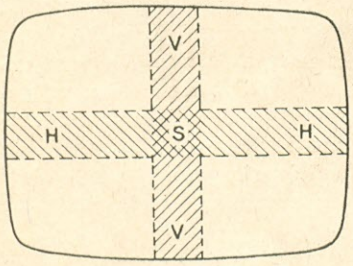



**Figura 17**

**Áreas de ajuste da convergência estática (S), dinâmica vertical (V) e dinâmica horizontal (H).**

bela I) deve ser observada a área central da imagem (S, na Fig. 17).

Caso o receptor possua ímãs permanentes para convergência, o ajuste de $R_4$ é substituído pelo do ímã "vermelho", o de $R_5$ pelo do ímã "verde" e o de $R_6$ pelo do ímã "azul".

Recomenda-se a seguinte sequência nos ajustes:

a) Ligar somente os feixes vermelho e verde;

b) Deslocar as linhas da trama vermelha por meio de $R_4$, até que as linhas que unem as intersecções das tramas vermelha e verde formem um ângulo de 30° com a horizontal (Fig. 18-a);

c) Ajustar $R_5$ até que haja coincidência entre as intersecções dos padrões cruzados vermelho e verde (Fig. 18-b). Neste momento, haverá convergência estática entre os feixes eletrônicos vermelho e verde. Isto se nota porque o resultado será um padrão de linhas cruzadas **amarelo;**

d) Ligar o feixe azul;

e) Por meio de $R_6$, fazer coincidir as linhas horizontais azuis com as amarelas obtidas na operação anterior;

f) Com o ímã lateral azul, fazer as linhas verticais azuis coincidirem com as amarelas (isto dará linhas cruzadas **brancas** no centro da tela);

g) Retocar a convergência estática.

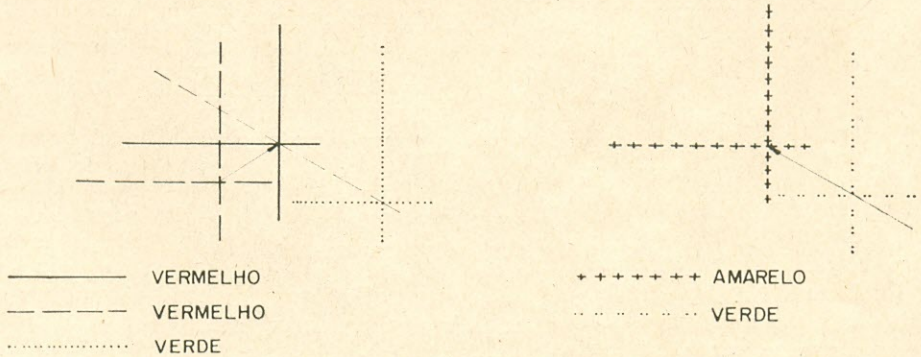
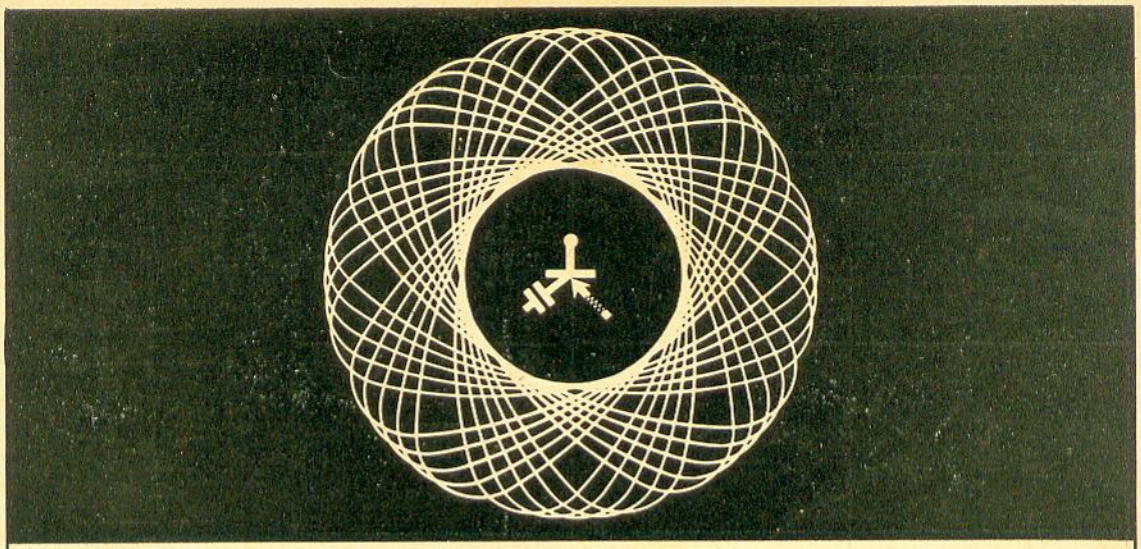



**Figura 18**

**Ajuste de convergência estática. (a) Deslocamento da quadrícula vermelha; (b) Deslocamento da quadrícula verde.**



# salão internacional de componentes eletronicos

**PARIS**
DO DIA 2 ATÉ 7 DE ABRIL DE 1973
PORTA DE VERSAILLES
Aberto todos os dias das 9 até 19 horas

o maior encontro mundial da eletronica

Patrocinado pela S.D.S.A.

Para informações complementares
e para receber um convite gratis escrever a :
DEPARTAMENTO SALÕES ESPECIALIZADOS NA FRANÇA
CENTRO FRANCÊS DE INFORMAÇÃO INDUSTRIAL E ECONOMICA
Rua Avanhandava, 616 SÃO PAULO
ou chamar : 256.18.64 - 257.43.15 - 257.44.76

Destacar aqui :

Eu desejo receber informações sobre o Salão Internacional de Componentes eletronicos de Paris, juntamente com um convite gratis para visitar este Salão

Nome _____

Firma _____

Endereço _____

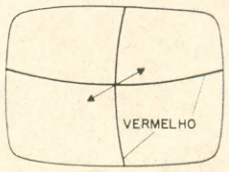
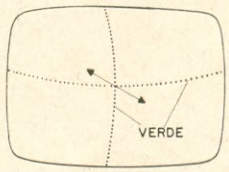
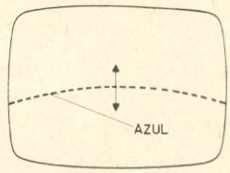
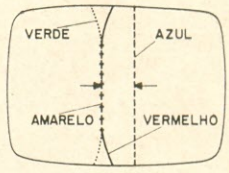
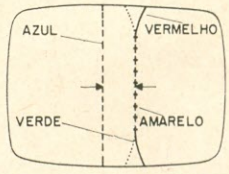
Endereçar este cupon a :
Departamento Salões Especializados na França
Centro Francês de Informação Industrial e Economica Rua Avanhandava, 616 - SÃO PAULO

RMR

PUBLI SERVICE

## TABELA I

## AJUSTE DE CONVERGÊNCIA ESTÁTICA

| Sistema com correntes contínuas (Fig. 16) | Sistema com ímãs permanentes | Designação | Operação |
|---|---|---|---|
| $R_4$ | Ímã vermelho | Deslocamento radial vermelho |  |
| $R_5$ | Ímã verde | Deslocamento radial verde |  |
| $R_6$ | Ímã azul | Deslocamento radial azul |  |
| Ímã lateral azul | Ímã lateral azul | Deslocamento lateral azul | <br> |

12 — Ajuste da pureza de cor.

O ajuste da pureza de cor é o mais importante dos ajustes quando o cinescópio tricromático entra em funcionamento. A operação deve ser realizada com o máximo de cuidado, pois é decisiva para a qualidade da reprodução das cores.

O receptor deve ser previamente desmagnetizado; a pureza de cor deve ser ajustada com o eixo do cinescópio na direção Este-Oeste. O cinescópio deve ser aquecido por uns 15 minutos ou mais, com alta corrente do feixe (cerca de 1000 $\mu$A) antes da operação de ajuste da pureza. Esse ajuste será feito com trama de média luminosidade e imagem sem detalhes (área cinza, corrente de aproximadamente 600 $\mu$A). O processo é o seguinte:

a) Ajustar o ímã de pureza a zero, isto é, o cancelamento mútuo dos campos dos dois anéis. Não havendo marcação dos anéis, a posição nula pode ser identificada como tal, quando a rotação simultânea dos anéis não exerce influência sobre os feixes de elétrons;

b) Observar, por um microscópio (aumento mínimo, 20 vezes) os pontos de incidência dos feixes na tela. Uma fonte de luz colocada lateralmente (iluminação cruzada) será empregada para tornar visível a área não excitada dos pontos do "fósforo" (Fig. 19). Examinando o centro da tela pelo microscópio, ajusta-se a pureza de cor com o ímã de pu-

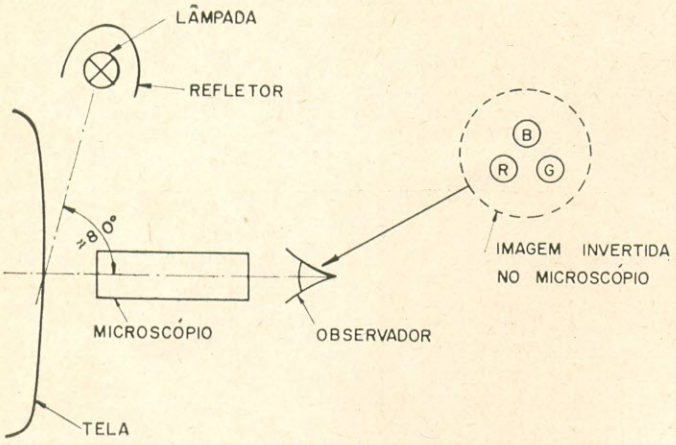



**Figura 19**

**Observação, pelo microscópio, da incidência do feiche eletrônico. É usada uma fonte de luz colocada lateralmente para tornar os pontos de "fósforo" visíveis.**

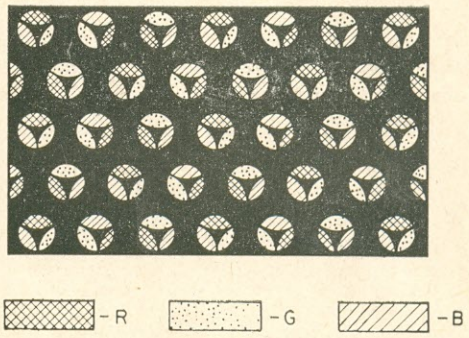



**Figura 20**

**Vista ampliada da tela fluorescente, com pureza de cor incorretamente ajustada.**

reza, até que os centros de gravidade formados pelas triadas de "fósforo" e as áreas excitadas estejam exatamente coincidentes (Figs. 20 e 21);

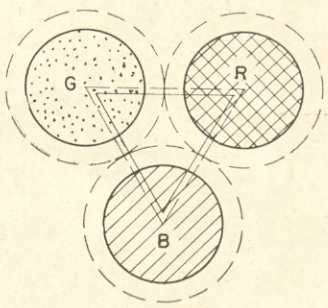
c) Ligar somente o feixe vermelho. Ajustar a pureza nas bordas da tela, pelo deslocamento da bobina defletora;

d) Fixar a bobina defletora;

e) Verificar a pureza de cor, com os feixes verde e azul, e examinar a uniformidade do branco em toda a tela. Um cinescópio tricromático ajustado corretamente não deve apresentar erros visíveis de pureza em qualquer parte da sua tela. A Fig. 22 ilustra um padrão de registro típico.

**13** — A centralização da imagem é influenciada pelo ímã de pureza de cor e deve, por essa razão, ser retocada, caso necessário.

**14** — A convergência estática deve ser novamente examinada e reajustada, se necessário fôr.



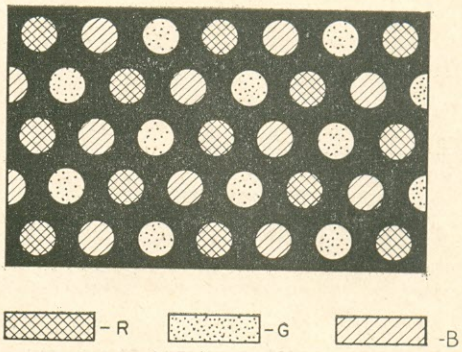




**Figura 21**

**(a) Ajuste de pureza de cor. No centro da imagem os centros de gravidade dos dois triângulos formados pelas triadas do "fósforo" e pelas áreas excitadas do mesmo devem coincidir.**
**(b) Vista ampliada do centro da tela com ajuste correto da pureza.**

**15** — Ajuste da convergência dinâmica vertical.

O sinal de imagem de prova deve, de preferência, ser um padrão de linhas cruzadas. A luminosidade deve ser a menor possível. A descrição dos ajustes será baseada no circuito da Fig. 16. Durante os ajustes da convergência dinâmica vertical pode tornar-se necessário algum reajuste da convergência estática, a fim de manter em coincidência as linhas do padrão cruzado no centro da tela.

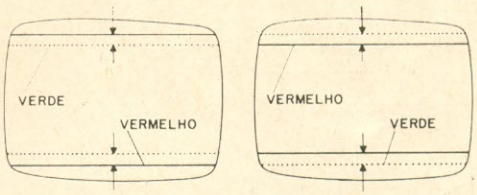
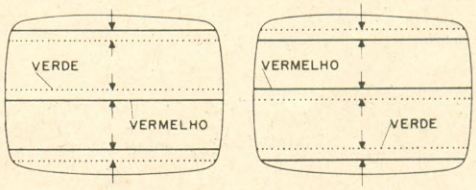
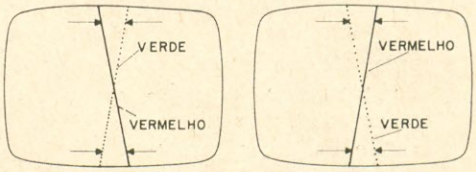
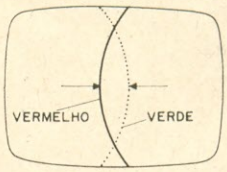
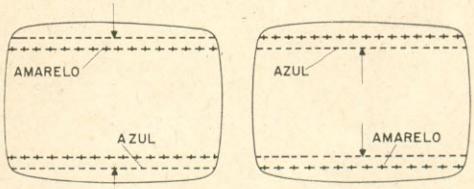
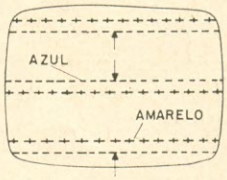
a) Ligar somente os feixes vermelho e verde;

b) Tornar equidistantes as linhas horizontais vermelhas e verdes nas partes superior e inferior da tela, pelo ajuste de $R_7$;

c) Fazer coincidir as linhas horizontais vermelhas e verdes nas partes superior, central e inferior da tela, pelo ajuste de $R_8$;

## TABELA II

## AJUSTE DA CONVERGÊNCIA DINÂMICA VERTICAL

| Controle (Fig. 16) | Designação | Operação |
|---|---|---|
| $R_7$ | Equilíbrio inclinação vermelho/verde |   |
| $R_8$ | Equilíbrio parábola vermelho/verde |   |
| $R_9$ | Inclinação vermelho/verde |   |
| $R_{10}$ | Parábola vermelho/verde |   |
| $R_{11}$ | Inclinação azul |   |
| $R_{12}$ | Parábola azul |   |

d) Tornar equidistantes as linhas verticais vermelhas e verdes nas partes superior e inferior da tela, pelo ajuste de $R_9$;

e) Tornar retas as linhas verticais vermelhas e verdes, pelo ajuste de $R_{10}$;

f) Ligar o feixe azul;

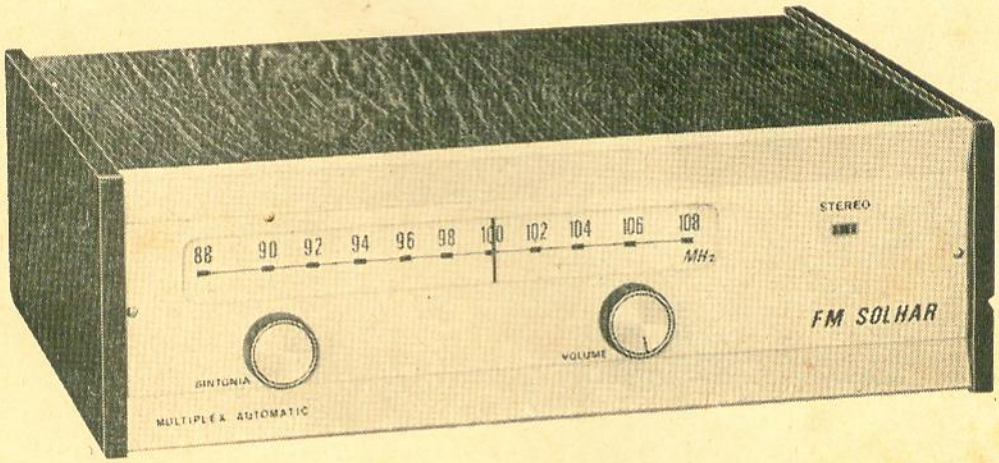
g) Tornar equidistantes as linhas horizontais azuis e amarelas (resultantes da sobreposição das linhas vermelhas e verdes) nas partes superior e inferior da tela, pelo ajuste de $R_{11}$;

h) Fazer coincidir as linhas horizontais azuis e

# FM ESTEREO MULTIPLEX AUTOMÁTICO

Solhar

**Conjunto composto de 5 módulos, todos em circuitos impressos, de fácil interligação, resultando em um receptor FM Estéreo de altíssima qualidade e sensibilidade, em caixa de belíssimo acabamento.**




- Sintonizador de FM por permeabilidade e com sintonia fina.
- Canal de FI compacto, de alto rendimento.
- Unidade multiplex estéreo automática, dotada de circuito integrado e indicador luminoso de impulso.
- Amplificadores de saída de áudio com elevado padrão de qualidade.
- Transformador especial para fonte de alimentação.
- De fácil montagem, com os módulos pré-calibrados, este receptor pode competir com qualquer similar importado.

**NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO**

## SOLHAR ELETRÔNICA S. A.

**ESCRITÓRIO e FÁBRICA -- RUA TITO Nos. 978/980 -- FONE: 62-9214**

**CAIXA POSTAL Nº 1593 -- Endereço Telegráfico: «SOLHARTRONIC» -- São Paulo**

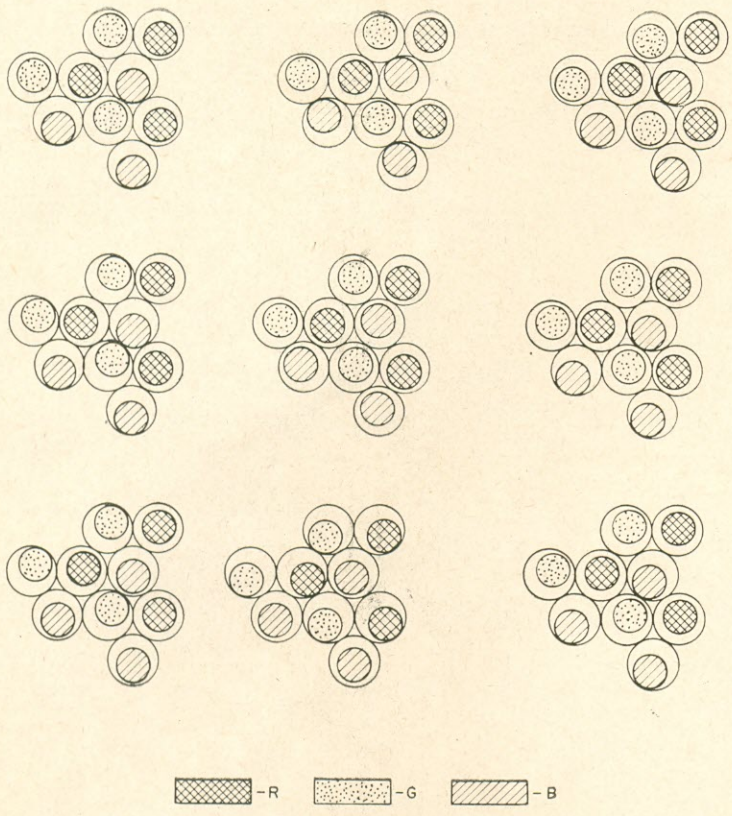



**Figura 22**

**Padrão médio de incidência dos feixes num cinescópio típico. Estão ilustradas as incidências nos cantos da tela e nas áreas intermediárias.**

amarelas (verdes/vermelhas) nas partes superior, central e inferior da tela, pelo ajuste de $R_{12}$;

i) Verificar a convergência dinâmica vertical; as linhas cruzadas devem aparecer brancas.

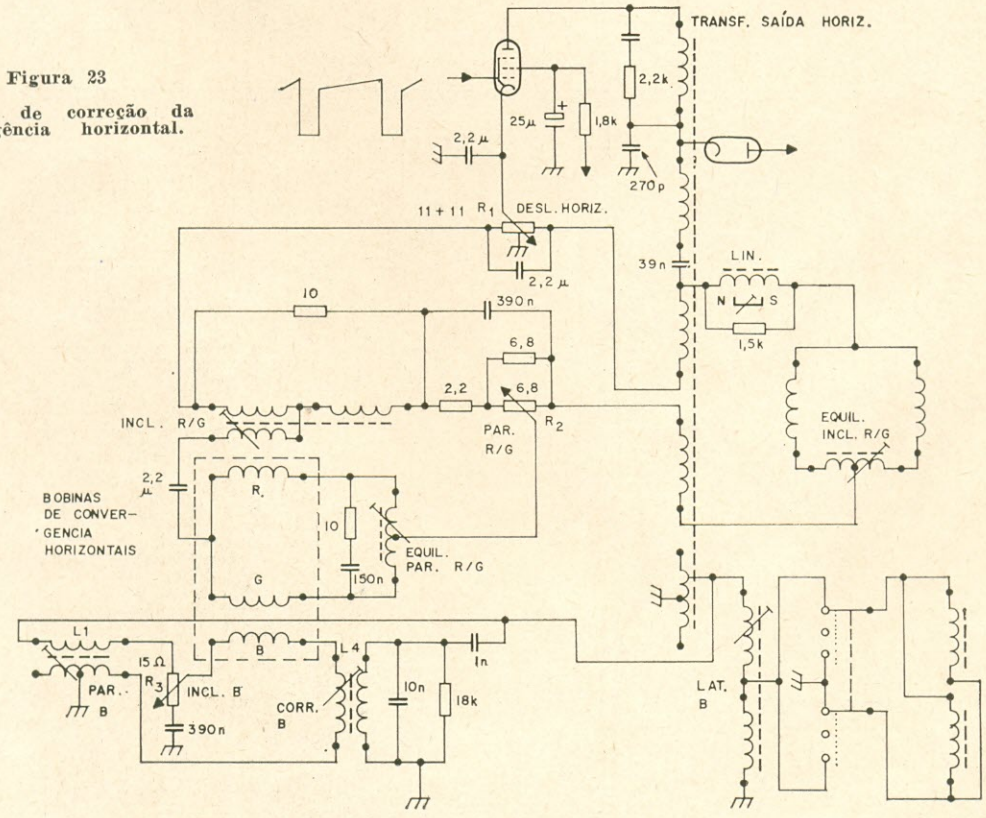
**16** — Ajuste da convergência dinâmica horizontal.

Será usado o mesmo sinal de prova que na fase (15). Neste ajuste deve ser observado o eixo horizontal da tela (área H, da Fig. 17).

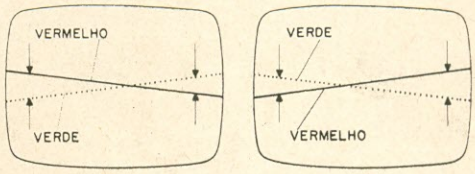
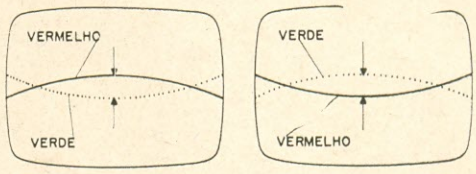
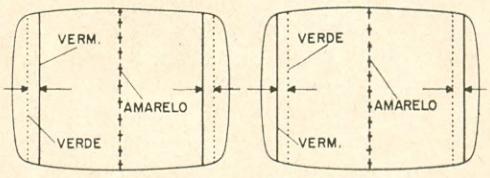
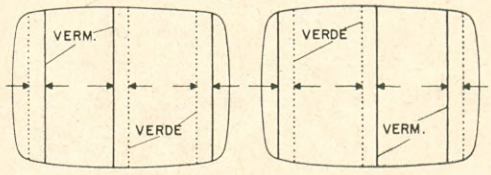
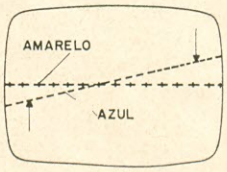
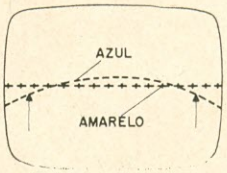
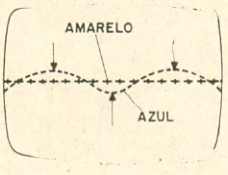
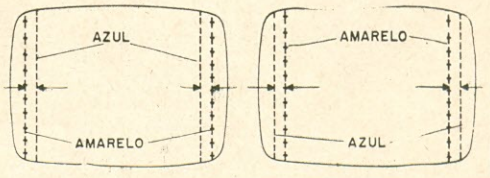
Durante o ajuste da convergência dinâmica horizontal, descrito com base no circuito da Fig. 23 (idêntica à Fig. 12 da Revista 297, pág. 26), e realizado segundo as indicações da Tabela III, talvez seja necessário algum reajuste da convergência estática, para manter a coincidência na trama quadriculada no centro da tela.

**Figura 23**

**Circuito de correção da convergência horizontal.**



## TABELA III
## AJUSTE DA CONVERGÊNCIA DINÂMICA HORIZONTAL

| Controle (Fig. 22) | Designação | Operação |
|---|---|---|
| $L_6$ | Equilíbrio inclinação vermelho/verde |   |
| $L_5$ | Equilíbrio parábola vermelho/verde |   |
| $L_2$ | Inclinação vermelho/verde |   |
| $R_2$ | Parábola vermelho/verde |   |
| $R_3$ | Inclinação azul |   |
| $L_1$ | Parábola azul |   |
| $L_4$ | Correção da forma de onda azul |   |
| $L_8$ | Convergência lateral azul |   |

Dos ajustes descritos a seguir, os ítens (a) e (b) são provisórios; relacionam-se com alguns controles que influenciam sensivelmente aos demais e, portanto, devem ser ajustados em primeiro lugar.

a) Ligar todos os feixes;

b) Tornar as linhas horizontais azuis o mais retilíneas possível, pelo ajuste de $L_1$ (parábola azul), $L_4$ (correção da forma de onda azul) e $R_3$ (inclinação azul). O ajuste correto de $L_4$ pode ser feito por meio de um osciloscópio, caso necessário. Deve ser observada a tensão sobre a bobina horizontal azul na unidade de convergência. Ela deve consistir de uma forma dente-de-serra com um patamar horizontal no seu declive. $L_4$ está ajustada corretamente, quando o degrau está exatamente na metade do declive (Fig. 24);

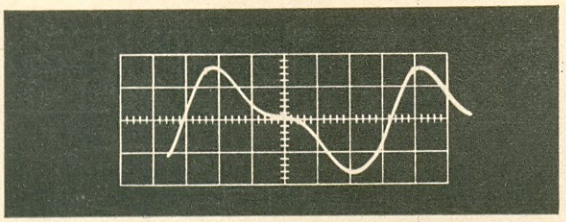


**Figura 24**
**Tensão sobre a bobina de convergência horizontal azul (vertical: 10 V/ div., horizontal 10 $\mu$s/div.).**

c) Suprimir o feixe azul;

d) Tornar equidistantes as linhas horizontais vermelhas e verdes nas bordas esquerda e direita da tela, pelo ajuste de $L_6$;

e) Endireitar as linhas horizontais vermelhas e verdes pelo ajuste de $L_3$;

f) Tornar equidistantes as linhas verticais vermelhas e verdes nas bordas esquerda e direita, pelo ajuste de $L_2$;

g) Fazer coincidir as linhas verticais vermelhas e verdes nas bordas e no centro da tela, por meio do ajuste de $R_2$;

h) Caso necessário, reajustar a convergência estática;

i) Ligar o feixe azul;

j) Fazer coincidir as linhas horizontais azuis e amarelas (estas resultantes da superposição vermelho + verde) por meio do ajuste de $L_1$ e $R_3$. Com $L_1$ equalizam-se as bordas e o centro; $R_3$ corrige quaisquer diferenças entre as bordas esquerda e direita;

l) Eliminar qualquer ondulação da linha azul nas regiões centrais esquerda e direita, pelo ajuste de $L_4$. Como alternativa, $L_4$ pode ser ajustada por meio de um osciloscópio, conforme descrito no ítem (b) (veja também a Fig. 24);

m) Fazer coincidir as linhas verticais azuis e amarelas (vermelhas + + verdes) nas bordas pelo ajuste de $L_5$. Qualquer assimetria esquerda-direita que ainda permaneça pode ser corrigida com uma ligeira rotação da unidade de convergência radial. Com isso, as linhas verticais azuis das bordas são deslocadas na direção em que se move a parte superior da unidade de convergência. Depois dessa manipulação, a convergência estática e dinâmica deve ser novamente revisada;

n) Verificar o resultado global dos ajustes da convergência dinâmica horizontal.

**Observação Geral Sobre o Ajuste de Convergência**

O ajuste de convergência descrito nos ítens (11), (15) e (16) foi realizado com observância apenas do centro e dos eixos horizontal e vertical da tela. Nos cantos podem restar pequenos erros de convergência. No entanto, após um ajuste adequado, tais erros não devem ultrapassar 2 a 2,5 mm (medidos horizontal e verticalmente) o que é quase imperceptível à distância normal de observação.

**17** — O ajuste da convergência afeta a pureza de cor, tornando indispensável uma verificação desta, conforme descrito no ítem (12-e).

**18** — A correção da trama é realizada a fim de que as linhas horizontais da quadrícula sejam retas, eliminando qualquer distorção do tipo "almofada".

**19** — Depois do ajuste final, as dimensões da trama devem ser novamente verificadas (ítens 7 a 9).

**20** — Ajuste da escala de branco e cinza.

A melhor maneira de realizar o ajuste da tonalidade correta do branco é por comparação com uma fonte de referência de branco (p. ex., outro televisor cromático, corretamente ajustado). Caso se compare o branco com o de

um televisor monocromático normal, este último deveria aparecer ligeiramente azulado. Caso os pontos de branco do receptor sejam diferentes para transmissões a cor ou em branco e preto, o ponto relativo a transmissões em branco e preto deve ser semelhante ao de um receptor monocromático. Neste ajuste, deve ser feita uma distinção entre circuitos em que pode ser variada a excitação de dois dos canhões e aqueles em que é aplicada a excitação RGB.

Nos circuitos em que a tensão de excitação de dois canhões pode ser variada (por exemplo o da Fig. 14 — Revista nº 297, pág. 28) o ajuste é feito com um sinal em degraus, preto e branco, da seguinte forma:

a) Colocar o controle de brilho na posição média;

b) Ajustar o contraste para que todas as tonalidades da escala de cinza estejam claramente visíveis;

c) Desligar as tensões de grade de blindagem dos canhões verde e azul;

d) Ajustar a tensão da grade de blindagem vermelha para que as linhas vermelhas estejam apenas visíveis na região preta;

e) Ligar as tensões de grade de blindagem para o verde e azul;

f) Ajustar o cinza na parte escura da imagem, por meio das tensões de grade de blindagem do sistema verde e azul;

g) Ajustar o branco na área brilhante da imagem por meio dos potenciômetros de excitação para o verde e o azul:
   — havendo um tom arroxeado, deve ser aumentada a tensão de excitação do sistema verde;
   — sendo amarelada a tonalidade, haverá necessidade de aumentar a tensão de excitação de verde e azul;
   — sendo vermelha a tonalidade, serão aumentadas as tensões de excitação de verde e azul;
   — se a tonalidade fôr azul ou verde, a respectiva tensão de excitação deve ser reduzida;

h) Verificar a uniformidade das áreas claras, médias e escuras da imagem.

Em circuitos onde é aplicada a excitação RGB (p. ex., na Fig. 15 da Revista nº 297), o ajuste é feito da seguinte maneira (também usando um sinal em degrau monocromático):

a) Ajustar o controle de brilho na sua posição média;

b) Ajustar o contraste, a fim de que sejam visíveis todas as gradações da escala de cinza;

c) Desligar as tensões de grade de blindagem dos canhões verde e azul;

d) Ajustar a tensão da grade de blindagem vermelha para que as linhas vermelhas apenas sejam visíveis na região preta;

e) Ligar as tensões de grade de blindagem para o verde e o azul;

f) Ajustar o branco nas áreas escuras da imagem por meio das tensões das grades de blindagem do sistema verde e azul;

g) Ajustar o branco nas áreas **claras** da imagem por meio dos controles de amplificação do amplificador vermelho, verde e azul:

h) Verificar a uniformidade das tonalidades nas áreas escuras, médias e claras.

Nas escalas incorretamente ajustadas, predominará uma das cores e as variações de cor são mais dificilmente notadas nas áreas claras que nas escuras.

**TABELA IV**

| se o branco da área clara apresenta uma tonalidade | diminuir | aumentar |
|---|---|---|
| vermelha | amplificação vermelha | |
| azul | amplificação azul | |
| verde | amplificação verde | |
| amarela | | amplificação azul |
| violeta | | amplificação verde |
| azul esverdeada | | amplificação vermelha |

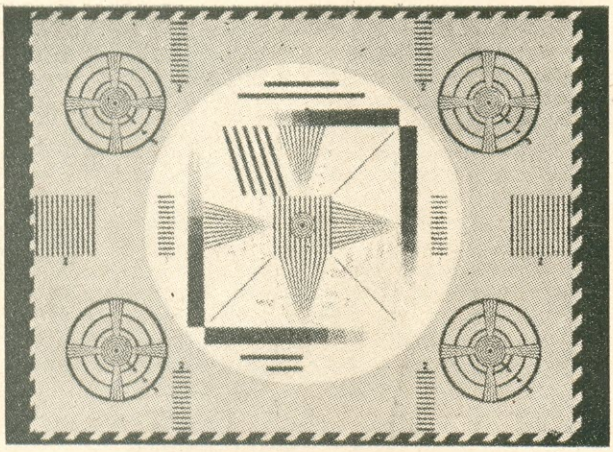


Figura 25

(a) — Excitação do cinescópio com um circuito "potenciométrico". (b) Excitação com um circuito RGB.

21 — Focalização.

Utilizando-se uma imagem de prova em branco e preto, é ajustada a focalização dos três feixes, por meio do controle de tensão de focalização. Deve-se procurar a focalização ideal nos detalhes de alta luminosidade. Por exemplo, para a imagem de prova RMA (Fig. 25) o foco deve ser ajustado para melhor reprodução das linhas convergentes da área central brilhante da imagem; a corrente média do feixe deve ser de aproximadamente 1000 a 2000 $\mu$A. Dessa maneira, é assegurada perfeita nitidez geral da imagem. Sendo muito baixa a corrente do feixe durante a focalização, haverá considerável perda de nitidez nas áreas brilhantes da imagem e o efeito "Moiré" pode evidenciar-se claramente.

A focalização de um cinescópio tricromático exige maior cuidado que a mesma operação num cinescópio em preto e branco. A razão é que a lente aceleradora do cinescópio tricromático reage de modo mais crítico do que a lente unipotencial dos cinescópios monocromáticos, pois, é particularmente sensível às diferenças de tensão entre os eletrodos $g_3$ e $g_4$.

Ω


capacitores cerâmicos
CE-CAP

CAPACITORES CERÂMICOS
CE-CAP

Para cobrir o vasto campo de aplicações de capacitores cerâmicos, a CE-CAP apresenta uma linha muito extensa, representada pelos seguintes tipos:

| | |
|---|---|
| TIPO ST | compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura. |
| TIPO GMV | capacitores para uso geral. |
| TIPO BP | capacitores para uso como "by pass". |
| TIPO STM | compensadores de temperatura, miniatura. |
| TIPO GAM | capacitores miniatura para uso geral. |
| TIPO BPM | capacitores miniatura para uso "by pass". |
| TIPO HV | capacitores de alta tensão. |
| TIPO EX | capacitores para aplicações especiais. |

VENDAS SOMENTE POR ATACADO
CE-CAP ELETRÔNICA LTDA.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO
Av. Pedroso da Silveira, 207 (Pari) Fone: 292-3084 - S. Paulo - S.P.

# AS APLICAÇÕES DO "REED-SWITCH"

(CONCLUSÃO)

**Sérgio Américo Boggio**
**Prof. de Eletrônica da**
**Escola Técnica Bandeirantes**

## 9 — TESTES ESCOLARES

Modernamente, inúmeros estabelecimentos de ensino desejam avaliar o aprendizado adquirido pelos alunos, ao término de cada aula. O professor apresenta os respectivos testes aos alunos, que os respondem; os resultados desses testes darão uma informação do grau de aproveitamento da aula. A montagem da Fig. 15, disposta em cada carteira, facilitará enormemente o trabalho.

Na vista superior, vemos um guia onde pode correr um ímã, ocupando apenas uma única posição, das cinco correspondentes às cinco alternativas do teste. Por baixo do painel existem cinco "reed switches". Portanto, se o aluno coloca o ímã na posição B, apenas o contato B é que liga. Isso evita a possibilidade de resposta dupla.

O funcionamento geral é o seguinte: o professor formula uma pergunta em forma de teste, dá um tempo (de 10 s a 40 s) para a resposta; durante esse tempo, o aluno posiciona o ímã na alternativa que julgar correta; após o término do prazo, o professor aciona o comando de leitura eletrônica dos contatos acionados. Essa leitura poderá ser apresentada em um painel, ou registrada em cartão, fita, etc. A seguir, apresenta outra pergunta, repetindo-se o ciclo.

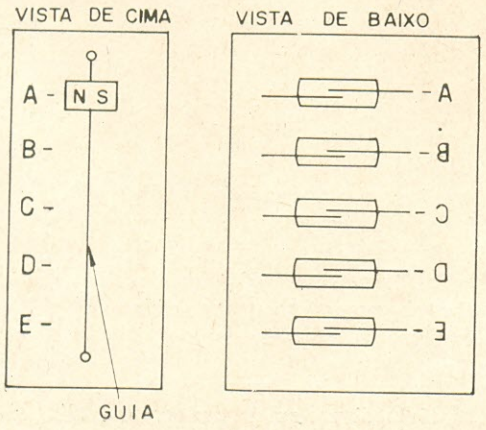



Figura 15

Evidentemente, poderia ser utilizada uma chave rotativa de 5 posições, por 1 via. Porém, a durabilidade dessas chaves é consideravelmente inferior à de um "reed switch".

## 10 — PROTEÇÃO CONTRA ROUBO DE AUTOMÓVEL

Um método bastante interessante para evitar-se o roubo de um automóvel consiste, obviamente, em evitar que se consiga pôr o veículo em funcionamento.

Como é do conhecimento geral, a faísca é produzida na vela de ignição graças à alta tensão obtida pelo chaveamento da corrente na bobina de ignição, obtido pelo ligar e desligar de um platinado. Se evitarmos que esta corrente possa variar bruscamente, isto é, colocando-se um capacitor de elevada capacitância em paralelo com os contatos do platinado, não será mais possível termos faíscas nas velas e, consequentemente, o motor não funcionará.

Na Fig. 16 vemos o circuito de ignição de um automóvel, acrescido do dispositivo

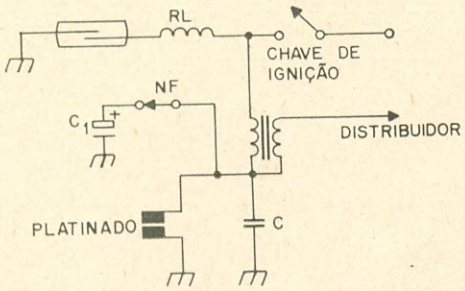



Figura 16

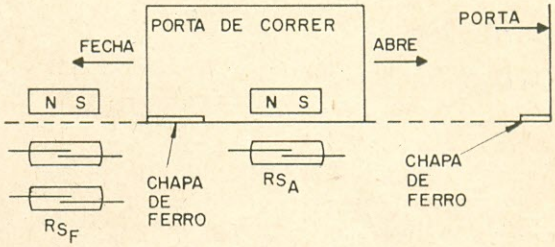



Figura 18

de segurança, composto pelo "reed switch", pelo relé RL com seu contato normalmente fechado NF e pelo capacitor $C_1$.

Se o "reed switch" estiver aberto, o relé fica desenergizado, mesmo com a chave de ignição ligada. Logo, o contato NF fica fechado, mantendo $C_1$ em paralelo com o platinado. Dessa maneira, o motor não funciona.

Se, por outro lado, o "reed switch" estiver fechado, o relé ficará energizado assim que se ligar a chave de ignição. Logo, o contato NF permanece aberto, retirando $C_1$ do circuito do platinado. Com isso, o motor pode funcionar normalmente.

O capacitor $C_1$ é um eletrolítico de 10 $\mu$F, 35 V. O relé deve ser para tensão igual à da bateria (6 V ou 12 V) e de corrente menor que 100 mA.

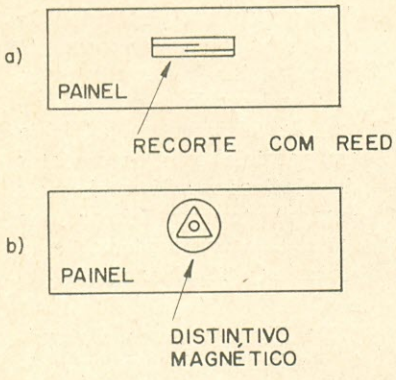



Figura 17

Resta ainda encontrar um local para a instalação do "reed switch". Uma sugestão para isso é a representada na Fig. 17.

Primeiramente, faz-se uma pequena abertura no painel do automóvel, sem perfurar o revestimento plástico do painel (se existir). Cola-se o "reed switch" com Araldite, por trás dessa perfuração. Caso o painel não possua revestimento, será necessário esconder a abertura com um monograma, adesivo ou outro enfeite de material adequado, não-metálico.

Como ímã de acionamento, pode-se usar um desses distintivos, termômetros, porta-fotografias ou santinhos que adiram magneticamente ao painel. Quando o respectivo ímã estiver sobre o local do "reed switch" o motor funcionará; quando o ímã estiver deslocado da posição correta, o motor ficará parado.

## 11 — ACIONAMENTO AUTOMATICO DE PORTAS

Hoje em dia é normal verem-se portas de garagens, elevadores, etc., com acionamento automático. Na realidade, o sistema é apenas um motor acoplado à porta que, ao girar num sentido, faz fechar a mesma e, no sentido inverso, fá-la abrir-se.

Nesses casos, é sempre necessário dispor-se de um meio para saber quando a porta se encontra totalmente fechada ou totalmente aberta. As chaves que reconhecem os extremos de funcionamento são chamadas "fins de curso".

Na Fig. 18 mostramos uma forma de conseguir tais chaves por meio de "reed switch". Os ímãs e os "reeds" são fixados com um pequeno espaço entre eles. Na porta é fixado um pedaço de chapa de ferro doce.

Se a porta estiver no meio de seu curso, os "reeds" estarão todos fechados pela ação dos ímãs. Se a porta estiver aberta, o "reed" RSA estará aberto, devido à interrupção do campo magnético pela chapa de ferro doce. Se a porta estiver fechada, os "reeds" RSF é que ficarão fechados, pelo mesmo motivo.

A Fig. 19 dá um circuito completo de acionamento. CM1 é uma chave magnética destinada a ligar e desligar o motor. CM2 é uma chave magnética que serve para reverter o motor. Quando desligada, o motor gira no sentido de abrir a porta e, quando ligada, o motor gira no sentido de fechar a porta.

Suponhamos agora que a porta esteja aberta. Se acionarmos o botão FECHA, o relé RL1 fecha, liga CM2 através de NA1. RL2, por sua vez, liga CM1 através de NA2, ligando o motor.

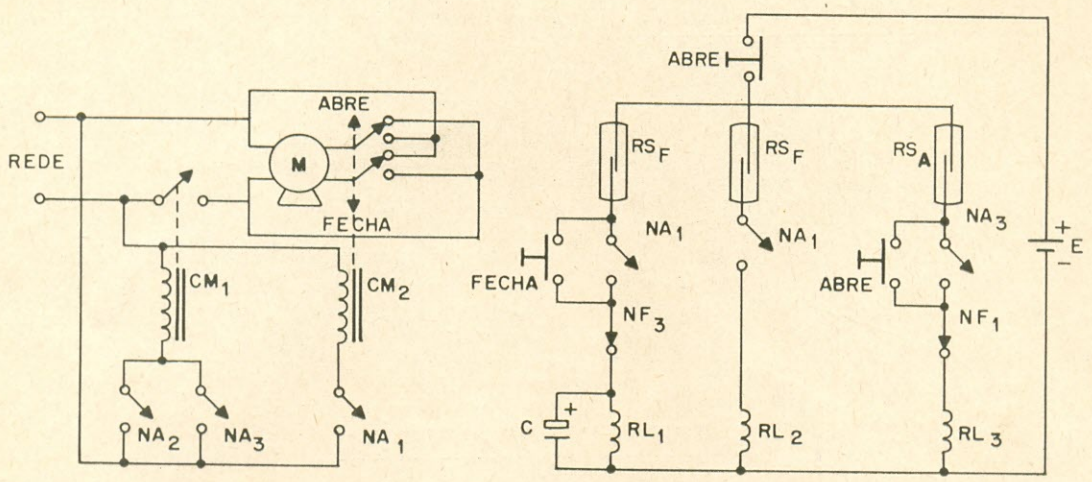



**Figura 19**

Inicia-se assim o fechamento. Quando a porta acabar de fechar, RSF abre, desligando imediatamente RL2, que desliga CM1, parando o motor. Após algum tempo, determinado pelo capacitor $C_1$, RL1 desliga, desligando CM2. Este retardo de tempo é necessário a fim de que seja evitado o perigo de CM2 reverter o motor em funcionamento.

Se agora acionarmos o botão ABRE, RL3 fecha, ligando o motor. Terminada a abertura, RSA abre, desligando RL3, desligando CM1 e parando o motor.

## CONCLUSÃO

Como se vê, são inúmeras as aplicações encontradas para os "reed switches", bastando imaginarmos onde aplicá-los.

As diversas aplicações sugeridas foram feitas tomando-se como base os "reed switches" encontrados no nosso mercado, que são os RI-12 de aplicações gerais e o RI-20 para botoneiras, ambos fornecidos pela IBRAPE.

---

## O Globo de Ouro Exportação

## HOMENAGEADOS OS MAIORES EXPORTADORES DE 1972



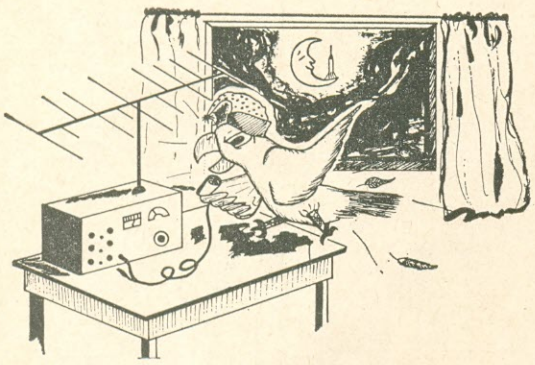
O premio "Globo de Ouro Exportação" foi instituído em 1970 pelo jornal carioca "O Globo" para estimular as exportações brasileiras, no momento em que o País se lançava no comércio exterior. A escolha é feita por uma comissão, constituída pelos Ministros da Fazenda e da Indústria e Comércio, pelo diretor da CACEX, pelo presidente da Associação dos Exportadores Brasileiros e por diretores do jornal que instituiu o premio.

Na escolha, são levados em conta o volume de exportação e a contribuição de cada empresa para a abertura de novas frentes de trabalho.

A entrega dos premios referentes a 1972 foi feita em 5 de janeiro último, pelo Sr. Presidente da República, em solenidade realizada no Palácio das Laranjeiras, no Rio.

Entre as seis empresas que mais destacaram, em todos os setores, figura em segundo lugar a IBRAPE — Ind. Bras. de Produtos Eletrônicos e Elétricos S/A, que exportou válvulas, bulbos para cinescópios e cinescópios, num valor de exportação de US$ 10905, tendo recebido menção honrosa.

Na foto, vemos o Sr. Eduardo da Silva Prado, ao receber das mãos do Sr. Presidente da República, Gal. Emílio Garrastazu Médici, o diploma conferido à IBRAPE.



# RADIOAMADORISMO

**Esta seção, destinada aos radioamadores, está a cargo e responsabilidade do SR. LUIS CARLOS PEREIRA, Diretor do Dep. Juvenil da LABRE.**

## ANTENA VERTICAL

**por Luiz Eduardo Miraldo, PY2-FPX**

Descreveremos a seguir uma antena vertical com 2,50 m de comprimento, que, conforme a bobina utilizada, pode funcionar muito bem em qualquer faixa, desde 160 m até 10 m.

As antenas verticais apresentam a vantagem de possuirem uma ressonância satisfatória em várias bandas, sempre que sejam primeiramente calculadas para a frequência mais baixa. Em outras faixas trabalham sempre em frações de meia onda ($\lambda/2$), pois as faixas de amadores são frequências que guardam entre si um determinado fator multiplicador numérico.

**A antena**

A antena foi primeiramente calculada para a faixa de 10 m (28 MHz), para a qual um quarto de onda é de 2,50 m, mas essa longitude se reduz para 2,45, pois a velocidade de propagação da onda no fio é mais rápida.

Para se fazer um tubo de 2,50 m transmitir bem em outras faixas, sem ser a dos 10 m, temos que cancelar a reatância capacitiva da mesma, o que se consegue colocando uma bobina de carga em série com a mesma. Para cada faixa utiliza-se uma bobina diferente, conforme a Tabela I, abaixo.

**Montagem**

Damos na Fig. 1 uma sugestão para aqueles que desejem montar essa antena. (Lembrem-se: não dá para fazer dessa antena u'a multifaixas).

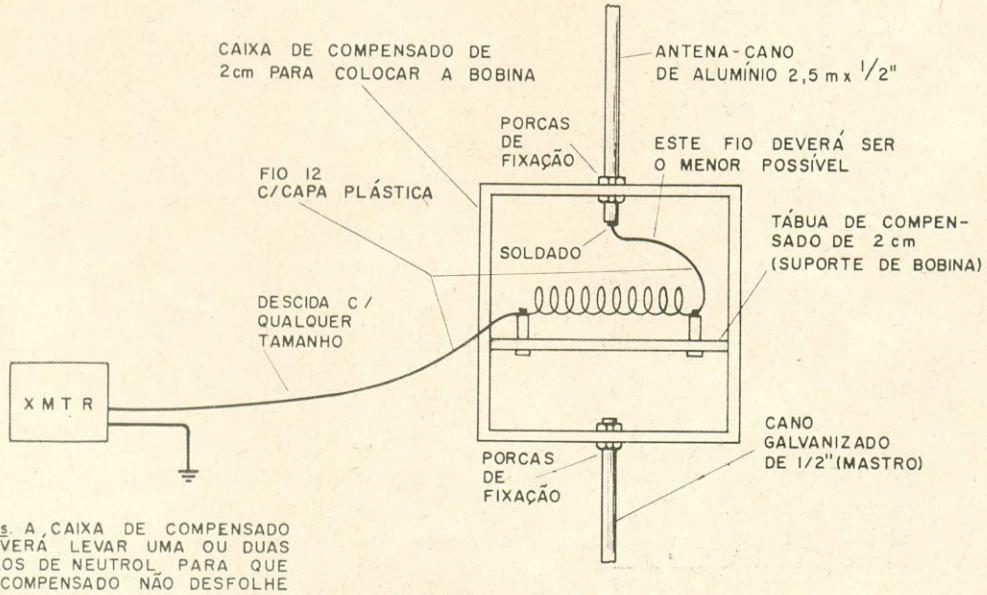



**Figura 1**

## TABELA I

| Metros | Frequência ($M_c$) | Espiras | Diâmetro | Comprimento | AWG | $\phi\sim$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 160 | 1,75 | 135 | 76,2 | 254 | 18 | 1,0 |
| 80 | 3,5 | 75 | 63,5 | 254 | 14 | 1,6 |
| 40 | 7 | 17 | 63,5 | 31,7 | 16 | 1,3 |
| 20 | 14 | 10 | 50,8 | 31,7 | 14 | 1,6 |
| 15 | 21 | 6 | 60,3 | 11,4 | 6 | 4,0 |
| 10 | 28 | — | — | — | — | — |

Todas as medidas encontram-se em mm.

# RUMO DAS ANTENAS DIRECIONAIS

**Colaboração enviada pelo colega Levy, PXZ-0304**

Os rumos abaixo relacionados têm como ponto central a cidade de São Paulo, e consideram o Norte como 0°, o Leste como 90°, o Sul como 180° e o Oeste como 270°.

| | |
|---|---|
| ARACAJÚ-SE | 40° |
| ARAÇATUBA-SP | 303° |
| ARARAQUARA-SP | 320° |
| ASSIS-SP | 284° |
| AVARÉ-SP | 283° |
| BARRETOS-SP | 329° |
| BAURÚ-SP | 299° |
| BELÉM-PA | 358° |
| BELO HORIZONTE-MG | 38° |
| BOA VISTA-RO | 334° |
| BOTUCATÚ-SP | 293° |
| BRASÍLIA-DF | 355° |
| CAMPINAS-SP | 328° |
| CAMPOS DO JORDÃO-SP | 47° |
| CANANÉIA-SP | 221° |
| CARAGUATATUBA-SP | 91° |
| CATANDUVA-SP | 318° |
| CRUZEIRO-SP | 56° |
| CUIABÁ-MT | 315° |
| CURITIBA-PR | 235° |
| FLORIANÓPOLIS-SC | 208° |
| FORTALEZA-CE | 24° |
| FRANCA-SP | 346° |
| GOIÂNIA-GO | 343° |
| GUARATINGUETÁ-SP | 58° |
| IGUAPE-SP | 219° |
| ILHA SOLTEIRA-SP | 305° |
| ITAPETININGA-SP | 270° |
| JOÃO PESSOA-PB | 38° |
| JUPIÁ-SP | 299° |
| JUQUIÁ-SP | 232° |
| LIMEIRA-SP | 325° |
| LINS-SP | 303° |
| MACAPÁ-AP | 352° |
| MACEIÓ-AL | 40° |
| MANAUS-AM | 330° |
| MARÍLIA-SP | 293° |
| NATAL-RN | 35° |
| NITERÓI-RJ | 82° |
| OURINHOS-SP | 280° |
| PIRACICABA-SP | 313° |
| PORTO ALEGRE-RS | 215° |
| PORTO VELHO-RD | 313° |
| PTE. EPITÁCIO-SP | 289° |
| PTE. PRUDENTE-SP | 287° |
| RECIFE-PE | 40° |
| REGISTRO-SP | 231° |
| RIBEIRÃO PRETO-SP | 335° |
| RIO BRANCO-AC | 305° |
| RIO DE JANEIRO-GB | 82° |
| SALVADOR-BA | 40° |
| SANTOS-SP | 145° |
| SÃO CARLOS-SP | 322° |
| SÃO J. RIO PRETO-SP | 317° |
| SÃO LUIZ-MA | 8° |
| SÃO SEBASTIÃO-SP | 101° |
| SOROCABA-SP | 278° |
| TAUBATÉ-SP | 59° |
| TERESINA-PI | 15° |
| TRÊS LAGOAS-MT | 299° |
| UBATUBA-SP | 83° |
| VITÓRIA-ES | 65° |
| XAVANTES-SP | 279° |

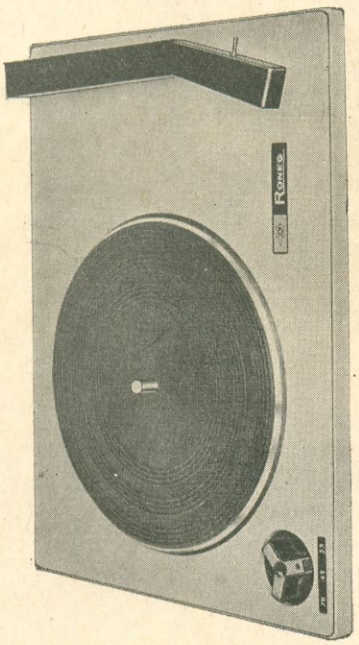
### EXAMES DE LEGISLAÇÃO/ RADIOELETRICIDADE

Nos exames para radioamador realizados em novembro p.p. foram feitas profundas modificações. As questões passaram de 5 para 10 e

PARA SUA VITROLINHA PORTÁTIL:

TOCA-DISCOS

«RONEG»



CARACTERÍSTICAS:
Voltagem: 9 volts — Consumo 35 mA — 3 rotações: 33 ⅓ - 45 - 78 — Peso 875 gramas. Medidas: Altura da base, 7 cm - largura, 22 cm - comprimento, 29 cm. FORNECEMOS ESTE TOCA-DISCOS, COM CAPSULA DE CRISTAL JÁ INSTALADA.

PREÇO NORMAL Cr$ 115,00
OFERTA Cr$ 105,00

RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

R. DOS TIMBIRAS, 263 — 1º ANDAR — C. POSTAL, 5009 — S. PAULO — ZP-2

diminuiram sensivelmente as questões em forma de teste. A maioria das aqui publicadas são as que caíram no último exame.

**RADIOELETRICIDADE**

1) Numa fonte com 110 volts, 60 Hertz, liga-se uma indutância de 20 H. Calcular a reatância da mesma.

2) Qual o comprimento de onda de uma frequência de 100 kHz?

3) Qual a válvula a ser empregada numa fonte de onda completa?

   a) diodo de aquecimento direto
   b) pentodo de elevada potência
   c) duplo-diodo de aquecimento indireto
   d) duplo-triodo de elevada corrente

4) Uma válvula que possui um anodo e filamentos é:

   a) diodo de aquecimento direto
   b) impossível
   c) foto-diodo sensível
   d) Nuvistor

5) Qual o instrumento a ser empregado para medir:

   a) voltagem ⎓
   b) intensidade ⎓
   c) potência ⎓
   d) frequência ⎓

6) Quantos elementos e quais são, que compõem uma válvula pentodo?

7) O transistor é um elemento ativo que amplifica tensão.

   ( ) certo
   ( ) errado

8) Quais as relações entre intensidade (I), voltagem (V) e resistência (R) em todos os circuitos elétricos?

9) O produto da resistência pela corrente é igual a voltagem. Esta é a famosa lei de:

   a) Watt
   b) Ampère
   c) Gillet
   d) nenhuma das anteriores

10) Qual o valor do resistor com as seguintes listras: 1ª vermelha — 2ª violeta — 3ª ouro — 4ª prata?

LEGISLAÇÃO

1) Defina o serviço móvel.

2) Poderei operar a estação depois de:

a) ser comunicado pela LABRE
b) pagar a taxa do Fistel
c) nenhuma das anteriores

3) Ao ficar inativo a quem devo comunicar?

4) Quais as frequências permitidas ao classe C?

5) O que é interferência?

6) Qual ou quais os exames que o radioamador deve prestar, depois de ter ficado 5 anos inativo?

7) É vedado ao radioamador:

a) troca de informações técnicas
b) ter vários tipos de antena
c) re-transmitir em parte ou na íntegra o cambio do colega
d) nenhuma das anteriores

8) A faixa dos 6 metros compreende:

a) 49,9 MHz a 53 MHz
b) 50 MHz a 53,5 MHz
c) 50 MHz a 54 MHz
d) 50,05 MHz a 54,0 MHz

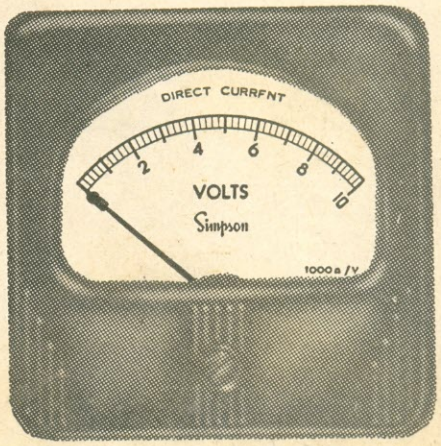
9) O que significa A2?

10) Quais os documentos necessários para que o classe B possa requerer licença para estação móvel?


ASSINE
RÁDIO E
TELEVISÃO



INSTRUMENTOS
DE PAINÉIS




Ampla linha de instrumentos de medição, para embutir, de quadro ou portátil. Todos os modelos e tamanhos, com valores de medição desejada para A.C. ou D.C.

- OHMITERS
- VOLTÍMETROS
- GALVANÔMETROS
- AMPERÍMETROS
- MICROAMPERÍMETROS
- MILIAMPERÍMETROS

E OUTROS.
DEZENAS DE MODELOS À SUA ESCOLHA.

Garantia e assistência técnica.
28 anos no ramo eletro-eletrônico.

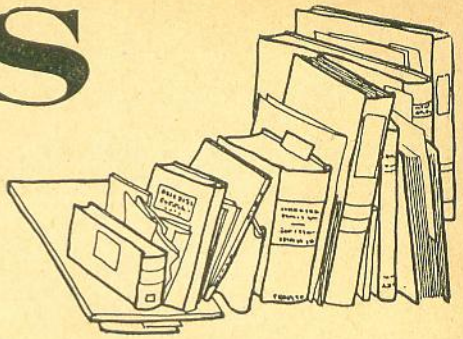
FONES: VENDAS: 220-3986
CONSERTOS: 220-2193

Bernardino, Migliorato & Cia. Ltda.

REPARADORES AUTORIZADOS PELA GENERAL ELECTRIC — U.S.A.

Rua Vitória, 562 -- Sobreloja -- Conjunto 12
C.E.P. 01210 -- São Paulo -- ZP-2

# LIVROS EM REVISTA



**SEMICONDUCTORES — Numeros de tipos y caracteristicas**

**Autor:** Pro-Electron
**Editor:** Paraninfo
**Idioma:** Castelhano

PRO-ELECTRON é uma associação européia internacional de fabricantes de componentes eletrônicos, que registra todos os números de tipos de semicondutores e válvulas, bem como as correspondentes características, e que zela para que as características de um determinado tipo de componente, produzido por fabricantes diferentes, sejam idênticas entre si.

Na presente obra, de formato grande (21 por 28 cm) e 168 páginas, constam as características de todos os semicondutores de 36 fabricantes europeus (entre eles AEG, SIEMENS, TEXAS, VALVO, INTERMETAL, FAIRCHILD, RCA, SYLVANIA, MOTOROLA, THOMSON-CSF, LMT, RADIOTECHNIQUE, FERRANTI, MULLARD, PHILIPS, SGS e muitos outros), inclusive de muitas subsidiárias americanas.

Inicialmente é apresentado o código de designação dos semicondutores e, em seguida, a simbologia usada nas tabelas seguintes. As características são apresentadas em forma de tabelas, agrupando sempre os semicondutores segundo aplicação. Esta agrupação tem a vantagem de uma rápida localização de determinado semicondutor e de fácil comparação de dados. Sempre que possível são apresentados os dados limites bem como as características típicas de funcionamento.

No fim do livro são mostradas as dimensões, bem como as ligações dos eletrodos. Embora limitado a fabricantes europeus, o livro é de grande utilidade, pois permite principalmente comparar as características dos semicondutores da Philips com as de outros fabricantes.

**VARIAVEIS COMPLEXAS — com aplicações à Física**

**Autor:** Arthur A. Hauser Jr.
**Editor:** Livros Técnicos e Científicos Ltda.
**Idioma:** Português

O livro se destina aos estudantes que tenham curso básico completo de cálculo, e combina as vantagens de um livro-texto com as de um livro de revisão. Os objetivos da obra são apresentar um desenvolvimento claro e lógico da teoria clássica e a estrutura topológica das funções complexas, bem como fazer aplicações, incluindo o uso da teoria dos resíduos e das integrais de contorno.

A obra está dividida em 11 capítulos, sendo o último dedicado à aplicação da teoria à Física e à Engenharia. A estrutura topológica das variáveis complexas é abordada no apêndice A. Nos dois restantes apêndices são tratados os teoremas de Cauchy-Goursat e as tábuas de transformações.

O livro tem 414 páginas e é de formato grande (21 x 28 cm).

**BASIC TELEPHONE SWITCHING SYSTEMS**

**Autor:** David Talley
**Editor:** Hayden Book Comp.
**Idioma:** Inglês

De u'a maneira bastante simplificada e em linguagem bastante popular, o autor explica o funcionamento dos diversos sistemas de comutação usados em telefonia. Dedica especial atenção à transmissão, sinalização e seleção de rotas de comutação, que são tão importantes para um sistema telefônico moderno.

O texto foi preparado para ser entendido pelos não-engenheiros, com um mínimo indispensável de matemática e com grande número de ilustrações. Os 10 capítulos tratam dos seguintes assuntos: 1 — O desenvolvimento da telefonia. 2 — Conceitos de sistemas telefônicos. 3 — Informação de comutação. 4 — Métodos de sinalização. 5 — Fundamentos de redes de comutação. 6 — Alimentação das centrais. — 7 — Disca-

gem passo a passo. 8 — Sistema Crossbar e outros de controle comum. 9 — Operação do sistema Crossbar nº 5. 10 — Sistemas de comutação eletrônicos.

Uma obra de 164 páginas, que será de grande utilidade para todos os técnicos e estudiosos do ramo. No final de cada capítulo consta uma série de perguntas que permite ao leitor controlar o perfeito entendimento do texto.

**BASIC ELECTRONIC INSTRUMENT HANDBOOK**

**Autor:** Clyde F. Coombs Jr.
**Editor:** McGraw Hill
**Idioma:** Inglês

Instrumentos de medição eletrônicos não são mais de uso exclusivo de engenheiros de eletrônica: também o médico, o biólogo, o mecânico, o químico e mesmo o psicólogo usam instrumentos eletrônicos para os mais variados fins. Esta obra dirige-se a todos os possíveis interessados em uso de instrumental eletrônico, mostrando-lhes as possibilidades e limitações do mesmo.

Em suas 836 páginas e com 665 ilustrações, o livro inicia com os problemas básicos de medição: medições elétricas, geração de sinais, normas de eletrônica, casamento de impedâncias, interferências, problemas de terra e sistemas de instrumentos. Em seguida trata de 21 tipos específicos de instrumentos (como voltímetros, amperímetros, osciloscópios, contadores, gravadores, guias de ondas, etc.), dando explicações detalhadas sobre a finalidade, o que o instrumento realmente mede e como, interpretação das indicações constantes nos painéis, como tirar o máximo proveito do instrumento, etc.

Através deste livro consegue-se selecionar o instrumento mais adequado para cada problema de medição, entende-se com mais facilidade as informações dadas no manual de instruções e consegue-se interpretar com maior segurança as medições feitas.

**PANTALLAS Y GABINETES ACUSTICOS**

**Autor:** Julio V. Rueda
**Editor:** Mitre
**Idioma:** Castelhano

A construção de gabinetes acústicos desperta o interesse do amador por serem os gabinetes industriais bastante caros, enquanto a matéria prima para os mesmos é bastante barata. Por este motivo, todos os livros que tratam deste assunto são muito procurados, como também acontece com este que não é novo, mas sempre muito procurado nas livrarias, pois apresenta um grande número de sugestões ao amador.

Tendo 250 páginas, de formato grande, o livro trata primeiramente dos princípios elementares, passando a seguir para os gabinetes não ressonantes, desde o "baffle" plano até o gabinete infinito (fechado completamente). Em seguida descreve os gabinetes ressonantes, (bass-reflex, RJ, SEM, Jensen, etc.), as colunas direcionais, as cornetas e a agrupação de alto-falantes. Outro capítulo trata dos materiais acústicos para forração e, na segunda parte do livro, o autor apresenta a construção prática de quase 60 gabinetes, desde o simples baffle plano até o sofisticado móvel de corneta dobrada.

## CALENDÁRIO DAS EXPOSIÇÕES TÉCNICAS DE ELETRÔNICA EM PARIS, PARA 1973

Durante o ano de 1973, serão organizadas três grandes exposições internacionais pela "Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts" (SDSA), sob o patrocínio da Federação Nacional das Indústrias Eletrônicas (FNIE) da França. São elas:

FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

Terá lugar de 19 a 25 de Fevereiro, no Grande Palais — Champs Elysées, Paris. Serão realizadas exibições dinâmicas de equipamento de alta fidelidade e instrumentos musicais, programas de artes, incluindo concertos, recitais, etc. e sessões de estudos, com a presença de destacadas personalidades associadas e universidades, instituições de pesquisas e indústria.

SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

A realizar-se de 2 a 7 de abril, no Parque das Exposições de Paris. É o ponto de encontro natural dos pesquisadores e especialistas nos vários setores da Eletrônica. Focalizará: Componentes, eletrônicos, materiais para a indústria eletrônica e equipamentos e produtos para a fabricação e instalação de componentes.

3 ème SALON INTERNATIONAL AUDIOVISUEL ET COMMUNICATION

A realizar-se de 2 a 7 de abril, no Parque das Exposições de Paris. É o principal acontecimento do ano para todos aqueles que têm a tarefa de ensinar, informar, promover e divertir. Serão focalizados: Equipamentos e sistemas, publicações e programas e serviços.

O primeiro dos certames acima enumerados, o Festival Internacional do Som, estará franqueado ao público diariamente, das 10 h da manhã às 8 h noite, com exceção do dia 19, quando será reservado exclusivamente aos especialistas. Esse Festival , que teve início em 1959, foi no ano passado transferido do Palais N. Orsay para o Grande Palais, em Champs Elysées, para abrigar um público cada vez maior. Em 1972, 77.000 visitantes, para 150 expositores. Para este ano, espera-se afluxo ainda maior.

Os interessados poderão obter maiores informações a respeito dessas realizações, no Centro Francês de Informações industriais e Econômicas — Deportamento de Salões Especializados na França. R. Avanhandava, 616 — São Paulo.

# O CAPACÍMETRO

**Luis Carlos Pereira**

São duas horas de uma tarde ensolarada de quinta-feira. Na oficina, em cima da bancada, um televisor está sendo operado. O técnico experiente aplica todos os seus recursos para "salvar" o paciente, que está com o mais grave defeito: uma intermitência esclerósica aguda.

Todos sabem da difícil situação de nosso amigo, às voltas com um problema intermitente na parte horizontal do televisor. Ora há uma linda imagem e, de repente, "puft": a imagem desaparece...

Mas esperem! Parece que foi encontrado o agente causador desse aborrecimento. Olhem! Trata-se de um "inocente" capacitor de passagem de 4 700 pF, que é responsável pela passagem da excitação proveniente do oscilador horizontal ao sistema de saída composto pela válvula 6DQ6 e pelo transformador de saída horizontal. Com o alicate devidamente esterilizado, o elemento nocivo foi extirpado e em seu local outro de mesma capacidade e isolação será enxertado. Porém, estão em falta os capacitores com esse valor no estoque da oficina. Como o proprietário do aparelho não demorasse a chegar, foi descoberto no meio de centenas de outros capacitores um que substituiria plenamente o que foi extirpado. Usando-se o ohmímetro na escala mais alta, comprovou-se a boa isolação e, dessa maneira, foi soldado no lugar antes vago.

O aparelho ficou em observação criteriosa pelo período de cinqüenta minutos sem apresentar o menor defeito. Dessa forma, foi entregue ao proprietário, que antes examinou o televisor e pagou os honorários plenamente satisfeito.

No dia seguinte, o televisor voltava com o mesmo defeito. O dono, sisudo, não quis aceitar as sensatas argumentações do técnico e, depois de grande confusão, este resolveu reparar inteiramente grátis o enorme abacaxi.

Prejuízos, o bom nome da firma abalado (o que é pior), constatou-se que o capacitor sucessor tinha o mesmo defeito que seu antecessor. Coisas do destino...

Parando para pensar um pouco, notamos que muitas vezes um capacitor é o responsável pelos defeitos nos aparelhos e nem sempre a sua localização é muito fácil. Para muitos casos, um capacímetro ajuda bastante a resolver os problemas. Por essa razão, resolvemos elaborar um destes instrumentos, ajudando, assim, a evitar muitos problemas, embora não a todos.

No projeto foram levadas em conta a simplicidade, a compacticidade e a boa precisão na leitura. Seu alcance foi criteriosamente estudado, a fim de fornecer aos que fazem manutenção de TV toda a gama de valores utilizados nesses aparelhos. Embora simples, sua precisão é das melhores, ou seja, 3 a 4% no final da escala, na posição mais baixa, de 100 pF; essa precisão depende, no entanto, da tolerância de C9, C10, C11 e C12.

O capacímetro é provido de 4 escalas e estas são calibradas utilizando-se os capacitores de 100 pF, 1 nF, 10 nF e 100 nF, que fazem parte do circuito e são selecionados através da chave S2. Foi utilizado como medidor um microamperímetro de 100 $\mu$A, o que dispensou elaborar outra escala, em vista que a original satisfaz por si só, já que está na base 10.

O circuito do capacímetro é um multivibrador astável e através da chave S1 podemos alterar sua frequência; consequentemente, o alcence do instrumento. São quatro as frequências: 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz e 100 kHz, respectivamente.

Os transistores empregados são encontrados facilmente, pois são do tipo AF-115. A alimentação é feita por uma bateria de 9 volts.

O capacímetro determinará a capacitância por intermédio da medição da corrente alternada que atravessa o capacitor desconhecido. A corrente alternada é fornecida por um multivibrador, como se vê na Fig. 1, que pode ter três estados normais de funcionamento, que são: o transistor T1 conduzindo, enquanto que o T2 fica em corte, ou T2 con-

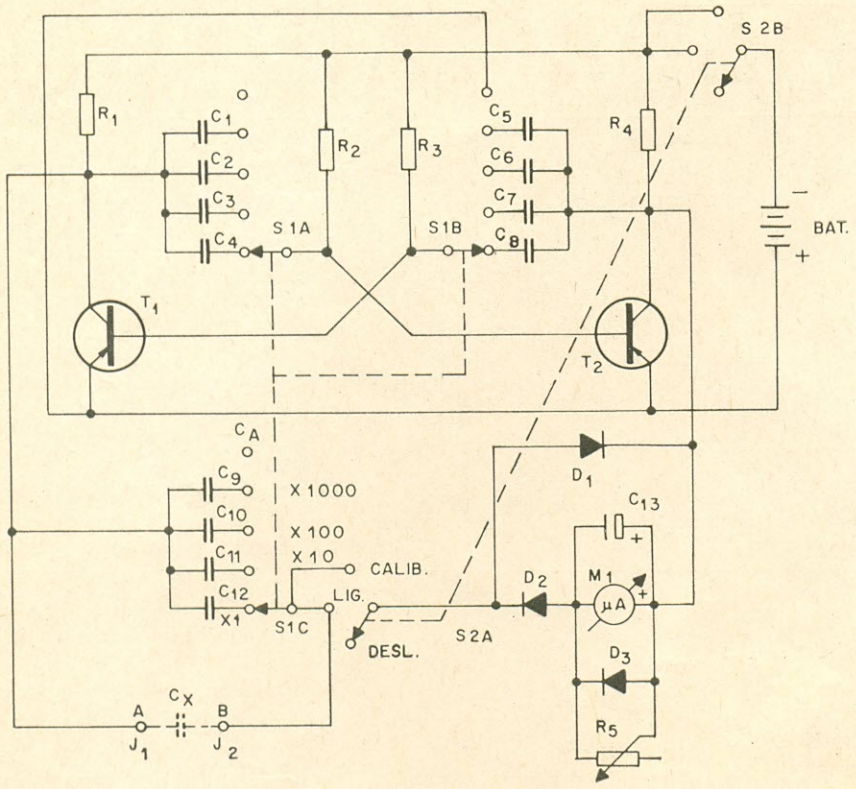



**Figura 1**

duzindo e T1 em corte, ou, ainda, os dois transistores conduzindo ao mesmo tempo, o que se denomina "estado de transição". Dessa maneira, o multivibrador astável não tem nenhuma posição de equilíbrio estável e funciona como oscilador de relaxação não senoidal. Cada transistor é alternadamente bloqueado e saturado, obtendo-se nas saídas sinais retangulares em oposição de fase. O capacitor CX a ser determinado é ligado nos terminais A e B e está em série com o medidor quando a chave S2 estiver na posição "ligado".

Quando o transistor T1 conduz e T2 permanece em corte, o capacitor CX é carregado, praticamente, com toda a voltagem da bateria, através do diodo D1. No outro instante, o capacitor CX descarrega através do diodo D2 e do microamperímetro M1 e recarrega com polaridade invertida. Agora recomeça o ciclo e, nessa operação, resulta uma indicação de corrente no microamperímetro, proporcional à carga do capacitor e, conseqüentemente, o valor de CX que estamos determinando.

Para proteção do microamperímetro, intercalamos em paralelo um diodo de germânio D3, do tipo AA91. Se no decorrer da aferição dos capacitores surgir alguma dúvida quanto à resistência de isolação do mesmo, então coloque a chave seletora na posição CA (capacitor aberto) e ela fará com que T1 entre em corte e T2 conduza. Dessa forma, toda a voltagem da bateria passará nos conectores J1 e J2.

Aplica-se portanto uma voltagem contínua ao capacitor e, caso o ponteiro do medidor se mover, o capacitor estará defeituoso.

A construção do instrumento não é crítica, embora os componentes, tais como capacitores, resistores, chaves e outros devam ser colocados bem próximos uns aos outros e, dessa forma, reduziremos a capacitância residual. O instrumento deverá ser alojado numa caixa, de preferência metálica, e suas dimensões estão na dependência do microamperímetro a ser empregado. Na Fig. 2 damos o desenho da frente do instrumento, bem como as funções das chaves que são feitas com letras do tipo "Decadry".

O modo de utilizá-lo assemelha-se com o uso do ohmímetro. Ao se mudar de faixa torna-se necessário recalibrá-lo através do potenciômetro de 10 k linear, isto é, coloca-se a chave S2 na posição CALIBR. e ajusta-se R5 até o ponteiro coincidir com o último traço da escala.

Os capacitores que apresentarem um valor de ± 30%

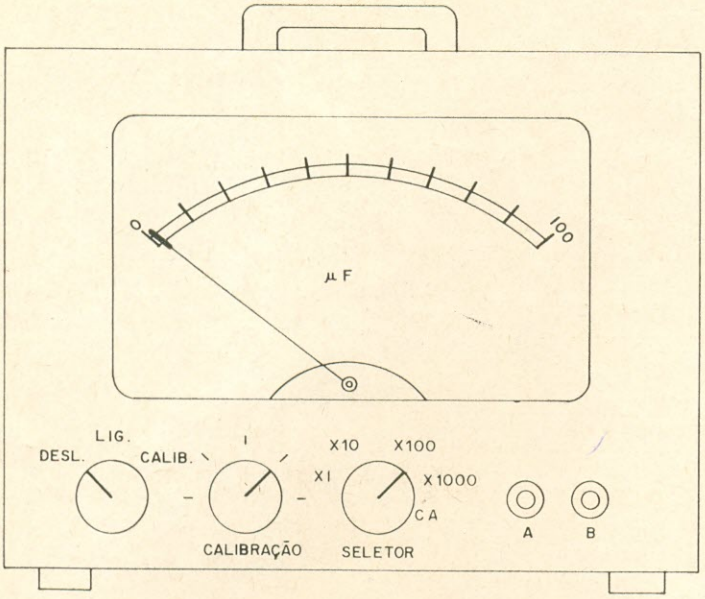



**Figura 2**

do valor nominal, não devem ser utilizados em televisores, deixando-os para equipamentos de pouca precisão, como por exemplo receptores comerciais, vitrolinhas, etc.

**LISTA DE MATERIAL**

T1 — T2 — AF-115 — transistor PNP
D1 — D2 — D3 — AA91 — diodo de germânio
M1 — microamperímetro de 0-100 μA
C1 — C5 — 1 μF x 200 V — óleo
C2 — C6 — C9 — 0,1 μF x 160 V — poliester
C3 — C7 — C10 — 0,01 μF x 160 V — poliester
C4 — C8 — C11 — 0,001 μF x 160 V — poliester
C12 — 100 pF — disco cerâmica 5%
C13 — 100 μF x 15 V — eletrolítico
R1 — R4 — 500 ohms — 1/2 Watt
R2 — R3 — 6,8 k — 1/2 Watt
R5 — potenciômetro s/chave, 10 k linear
S1 — chave de onda com 5 posições por 3 pólos
S2 — chave de onda com 3 posições por 2 pólos
Bat — bateria de 9 volts
J1 — J2 — conectores do tipo "banana"
Diversos: knobs, letras, parafusos, fios, solda, caixa metálica, chave cobreada para circuito impresso (optativo), etc.


# INSTRUMENTOS «SANWA»

**JP5D**

Instrumento robusto, com escala de fácil leitura, com chave seletora para as seguintes faixas: 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.c. (2kΩ/V); 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.a. (2kΩ/V); 0-0,5, 25, 500 mA c.c.; 0-10k/1 MΩ.

Cr$ 185,00

**A-303TRD/II**

Volt — ohm — miliamperímetro de tamanho médio e alta sensibilidade, para uso geral em eletrônica: Faixas:0-0,3 1,2, 3, 12, 30, 120, 300, 1,2kV c.c. (20kΩ/V); 0-6, 30, 120, 300, 1,2 kV c.a. (8kΩ/V); 0-60 μA 3, 30, 300mA, 1,2 12 A c.c.; R×1/×100/×1k/×10 kΩ (máx. 50 MΩ); —10 a +63 dB.

Cr$ 335,00

**U-50DX**

Volt — ohm — miliamperímetro de grande versatilidade e alta sensibilidade. Faixas: 0-0,1 0,5, 50, 250, 1kV c.c. (20kΩ/V); 0-2, 5, 10, 50, 250, 1k V c.a. (8kΩ/V); 0-50μA, 5, 50, 250 mA c.c.; R×1/×10/×100/×1k (máx. 5MΩ); —20 a +62 dB.

Cr$ 260,00

**SP-6D**

Construído com componentes selecionados, este prático e versátil instrumento permite medições nas seguintes faixas: 0-10, 50, 250, 500 1k V c.c. (2kΩ/V); 0-10, 50, 250, 500, 1k V c.a. (2kΩ/V); 0-0,5, 25, 500 mA c.c.; R × 1, R × 10kΩ (máx. 1MΩ); —20 a +36 dB.

Cr$ 225,00

TEMOS TAMBÉM A LINHA COMPLETA DOS INSTRUMENTOS "LABO"

PEDIDOS MEDIANTE CHEQUE VISADO À ORDEM DE:

**RADIOTÉCNICA AURORA S.A.**

**RUA DOS TIMBIRAS, 263 — 1º ANDAR — CAIXA POSTAL, 5009 — SÃO PAULO — ZP-2**

# CONSULTAS

**MANOEL SANTANNA**
**ENGENHO NOVO**
**GUANABARA**

**Deseja maiores esclarecimentos a respeito da estereofonia em 4 canais, mencionada em artigo de nosso nº 283.**

Em nosso número de Outubro (294) publicamos o artigo "Som Quadrafônico", onde o leitor encontrará muitos esclarecimentos úteis. A estereofonia em 4 canais utiliza 4 amplificadores idênticos, alimentados por um decodificador especial, que desdobra os sinais gravados no sulco do disco. No caso de uma gravação discreta em fita, simplesmente existem 4 cabeças reprodutoras, que retiram os sinais de 4 pistas independentes da fita.

**EVANDRO MADEIRA**
**SÃO PAULO**
**CAPITAL**

**1 — "Pode um transistor apresentar maior ganho na configuração base comum do que um emissor comum?"**

O ganho de um determinado transistor depende em grande parte dos elementos externos a ele associados; assim, de acordo com estes, o ganho pode ser alto ou baixo, tanto numa como noutra configuração.

**2 — "Qual o máximo ganho que pode apresentar o transistor AF-116, em emissor comum, em um estágio de FI de um receptor alimentado por bateria de 6 V e funcionando em 455 kHz? Qual o seu fator beta em emissor comum?"**

Conforme já dito acima, o ganho varia de acordo com as bobinas de FI empregadas. Geralmente um estágio desses proporciona um ganho entre 50 e 100 vezes, em tensão. O manual especifica um fator beta de 150 para o AF-116.

**VITOR JOSÉ ZENATTI**
**BANGU**
**GUANABARA**

**Está montando um amplificador estereofônico de 50 W por canal, usando "kits" comerciais, e pergunta quais as possibilidades de fontes de sinais na entrada (gravador, rádio, toca-discos, microfone, etc.) e as ligações a serem feitas.**

Para obter as diversas entradas, bem como controles de tom, é necessário utilizar o conjunto pré-amplificador, também vendido em forma de kit, pela mesma firma.

**MICHAEL HIMMELHOCH**
**NOVA FRIBURGO**
**RIO DE JANEIRO**

**Pede-nos indicar o fornecedor para os núcleos do Transceptor Portátil 27 MHz.**

Dirija-se à Radiotécnica Aurora — Caixa Postal 5009 — São Paulo.


## OBRAS DE NOSSA DISTRIBUIÇÃO

**ESQUEMAS INVICTUS**, 4ª edição 1972/73, 220 págs. Contém todos os esquemas dos rádios, televisores, amplificadores e instrumentos de laboratório desta marca, atualizado até 1973. Cr$ 25,00

**TELEFONIA — PRINCÍPIOS BÁSICOS**, por Z. Fuzesi. 326 págs., 163 figs., formato grande, português. Trata de todos os problemas ligados à telefonia, componentes, cabos, centrais, aparelhos, relés, seletores, etc. Cr$ 45,00

**INTRODUÇÃO A TV A CORES, SISTEMA PAL-M**, por Senatori. 114 págs., 50 figs., português. Exposição do sistema PAL adotado no Brasil, noções de colorimetria, compatibilidade, características e vantagens. Cr$ 25,00

**ACÚSTICA TÉCNICA**, por L. X. Nepomuceno. 578 págs., português. A única obra sobre o assunto publicada em português, com uma bibliografia extensa sobre todos os setores da acústica . Cr$ 45,00

**COMPUTADORES ANALÓGICOS E DIGITAIS**, por C. M. P. Serra, 412 págs., 225 figs., português. Noções preliminares de computação, elementos operacionais, códigos, álgebra lógica, circuitos básicos, memórias. Cr$ 35,00

**SCR — MANUAL GE**, 5.ª edição, 1972, 688 págs., inglês. Esta obra representa um curso completo sobre SCR's, e inclui os dados completos dos SCR's desta marca. Cr$ 45,00

**Atendemos pedidos pelo REEMBOLSO POSTAL, superiores a Cr$ 20,00, com despesas por conta do comprador.**

**LITEC**
**LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.**
**Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel: 34-3101**
**Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo**



# RADIODIFUSÃO

- **CÂMARA DE ÉCO**
- **TÓQUE ELETRÔNICO = 3 TONS**
- **ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA PARA TORRES**

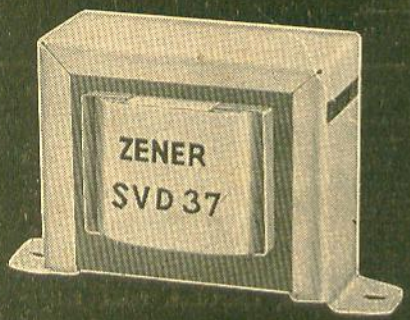
Elmo

Eletrônica Morato Ltda.

Trav. Nem de Barros, 1 — Vila Mazzei — Fone: 298-98-48 — São Paulo

ZENER

TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRONICA




monitor promoções

TRANSFORMADORES PARA:

RÁDIO, TELEVISÃO, TRANSISTORES
TIPOS ESPECIAIS PARA INDÚSTRIA
MEDIANTE ESPECIFICAÇÕES
FONTE DE ALIMENTAÇÃO PARA
APARELHOS TRANSISTORIZADOS

REPRESENTANTES:

SÃO PAULO - INTERIOR

Waldemar Teixeira
Rua Frei José Monte Carmelo Nº 911
Campinas - S. Paulo - Fone: 87-419

RIO GRANDE DO SUL

Zukermann & Cia Ltda.
Rua Vigário José Ignacio, 216
Fone: 4-6299
Porto Alegre — RGS

RIO DE JANEIRO

Zoréa Amorim Gonçalves — Representações
Rua República do Líbano 61 s/905
Fone: 221-2845
Rio de Janeiro — GB

NORTE-NORDESTE

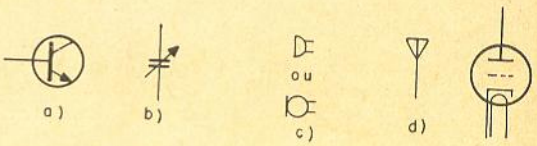
João Rodrigues Cavalcanti
Rua Lino Teixeira, 113
Fone: 281-4764
Rio de Janeiro — GB

Componentes Eletronicos STEVAUX Ltda.
Caixa Postal 325 Fone 5695 Jundiai – Est. de São Paulo

# RESPOSTAS DOS TESTES DE RADIOAMADORISMO — JANEIRO 1973

## RADIOELETRICIDADE

1) (b)
2) (b)
3)




4) (a)
5) (b)

## LEGISLAÇÃO

1) (c)
2) (c)
3) É a estação capaz de ser utilizada em movimento, embora possa estar, temporariamente, estacionada em pontos não determinados.
4) (d) Resposta correta: A4 — fac-símile por modulação em amplitude.
5) (b)

---

**HAMILTON DE ANTONIO**
**CURITIBA**
**PARANÁ**

**1 — Pergunta-nos onde encontrar as bobinas Brascoil 2200, 2201, 2202, 2203 e os núcleos para o Transceptor Portátil 27 MHz; igualmente, onde adquirir um laboratório de circuito impresso.**

As bobinas e núcleos podem ser adquiridos na Radiotécnica Aurora S/A — Caixa Postal 5009 — São Paulo. Existem diversas firmas que vendem o material para produção de circuitos impresos. Pode fazê-los conforme descrito na revista 283, para o amplificador HI FI de 3 Watts.

**2 — Pergunta ainda se o teste de campo do aparelho citado foi feito com duas unidades do mesmotipo.**

Exatamente. Foram usados dois transceptores do tipo descrito.

**ANTONIO CARLOS ALVES**
**CURITIBA**
**PARANÁ**

**1 — Notou, num dos artigos da revista 290, que faltou um dado (nº de espiras de $L_1$) da antena para 80 m com bobinas de carga.**

Veja a errata, publicada no número seguinte (291), pág. 66.

**2 — Pergunta se existem capacitores eletrolíticos de 120 pF.**

Não se fabricam eletrolíticos de 120 pF. Tais capacitores são fabricados somente com capacitâncias acima de 1 $\mu$F.

**CLAUDINEI DOS SANTOS**
**JUNDIAÍ**
**SÃO PAULO**

**Com referência ao amplificador publicado na revista 286, pergunta:**

**1 — "Qual o valor de cada potenciômetro e chaves usadas?"**

Os potenciômetros e as chaves fazem partes dos kits de que se compõe o amplificador (M-110 e M-202 da Ibrape).

**2 — "Pode ser usado um transformador de 220 V (primário) e 110 V (secundário)?"**

Se não conseguir um transformador de alimentação com primário de 220 V, pode usar um auto-transformador de 100 W, para a alimentação do aparelho.

**3 — "Qual tipo de fio é usado na chave seletora?"**

Os kits contêm, inclusive, os fios de ligação.

**4 — "Pode ser colocada uma entrada para microfone e, em caso afirmativo, como?"**

Não é aconselhável devido à série de adaptações necessárias (chave seletora, um pré-amplificador adicional, etc.).

**EDGARD RIBEIRO DOS SANTOS**
**IBIRATAIA**
**BAHIA**

**1 — "Em um TV Philco — Mod. 373S faltava trama; constatei a válvula 6DQ6 rachada; ao substituí-la, voltou a trama normal por alguns instantes, porém imediatamente o fusível de C.A. abriu por várias vezes. Onde estaria a anormalidade?"**

Pode-se tratar de um funcionamento intermitente do oscilador. A falta de excitação aumenta em muito a dissipação da válvula 6DQ6, razão por que ela rachou e o fusível se queima.

**2 — "Tenho para reparo um TV ABC — Mod. Canário II, com centelhamento na alta tensão. Já testei o fly-back, as válvulas, VDR, resistores, etc. Só consegui eliminar, diminuindo a largura através do respectivo potenciômetro, porém ficam faltando uns 2 cm para cobrir a tela. Como resolverei o problema?"**

O centelhamento no TSH em muitos casos é causado pelo acúmulo de pó; faça primeiramente uma boa limpeza com um pincel fino. Verifique também se todos os fios estão bem encapados com espaguetes. Se mesmo assim o centelhamento continuar, use um pouco de cêra de um TSH estragado, derreta e coloque no lugar onde está havendo o centelhamento; isto deve resolver o caso. Recomendamos a leitura do artigo "A Troca do TSH", na revista 286.

**3 — "Um TV Zenith — Mod. 93LTA possui som com volume normal, porém fanhoso. Todas as tensões +B, por onde passa o sinal de som estão normais, porém as tensões de —B estão inferiores aos dados do esquema, inclusive o AGC. Onde estaria o defeito?"**

A reprodução fanhosa pode ser causada por um defeito no detetor de som, ou então este se encontra descalibrado. Troque também os capacitores de acoplamento nas grades das válvulas do amplificador de áudio: eles podem estar apresentando fugas.

# Índice dos anunciantes


| | |
|---|---|
| Begli | 10, 11 |
| Bernardino & Migliorato | 71 |
| Biasia | 16 |
| Bravox | 2ª capa |
| Cardeal | 8 |
| Casa dos Transformadores | 12 |
| Ce-Cap | 64 |
| Delta | 6 |
| Eletrônica Morato | 29, 50, 77 |
| Eveready | 14 |
| FNS | 16 |
| Instituto Monitor S/A. | 48 |
| Jensen | 5 |
| Kasval | 14 |
| Labo | 18 |
| Litec | 4, 77 |
| Mallory | 1, 9, 17, 20 |
| Milfra | 15 |
| Molinari | 7 |
| Novik | 3 |
| Philco | 13, 4ª capa |
| Radiotécnica Aurora | 70, 76 |
| RCA | 51 |
| SDSA | 55 |
| Solhar | 59 |
| Transistécnica | 78 |
| V. T. Mauri | 16 |
| Whinner | 19 |
| Winco | 3ª capa |
| Zamir | 2 |
| Zener | 18 |

REVISTA MONITOR DE

# RÁDIO e TELEVISÃO

Nº 298
ANO XXVI
Fevereiro
1973

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Rua Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C. P. 30.277 - S Paulo - ZP-2

NOSSA CAPA:

Câmara de teste especial para a determinação das propriedades magnéticas dos veículos de exploração da superfície lunar. (foto cortesia USIS).

## SUMÁRIO


| | |
|---|---|
| Amplificador Estéreo 100 Watts | 21 |
| Teste Você Mesmo | 29 |
| Linhas de Transmissão «Strip» para Micro-Ondas | 30 |
| Testes Eletrônicos | 35 |
| Circuitos Lógicos | 38 |
| Circuitos de Alarma | 42 |
| Bancada de Serviço | 46 |
| O Ajuste dos Cinescópios Tricromáticos (conclusão) | 52 |
| As Aplicações do «Reed Switch» (conclusão) | 65 |
| Radioamadorismo | 68 |
| Livros em Revista | 72 |
| O Capacímetro | 74 |
| Consultas | 77 |


**Propriedade do**

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S/A.

**Consultor permanente:**

NICOLÁS GOLDBERGER

**Secretário:**

WALDOMIRO RECCHI

**Publicidade:**

«MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA».
Rua dos Timbiras, 263 — 2º andar — Sala «B»
Telefone: 220-7422 — Caixa Postal 30.277
SÃO PAULO

**Contato:**

ROBERTO FINATTI

**COLABORADORES PERMANENTES:**

Emilio Alves Velho
Louis Facen
Henrique Goldberger
Sérgio Américo Boggio
Cláudio Batochio da Costa
José Carlos J. Telles.

**Produção Gráfica:**

TIPOGRAFIA AURORA S/A.
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

**Distribuidores exclusivos:**

FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11
RIO DE JANEIRO — GUANABARA

Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são publicados com autorização dos editores Gernsback Publications, Inc., USA.

Proibida a reprodução total ou parcial dos artigos e ilustrações publicadas nesta revista.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.

**CIRCULAÇÃO**

Publicação mensal que circula em todo o país, Portugal e províncias ultramarinas.

**Tiragem: 23.000 exemplares**

Número avulso e exemplar atrasado .. Cr$ 4,00

ASSINATURAS

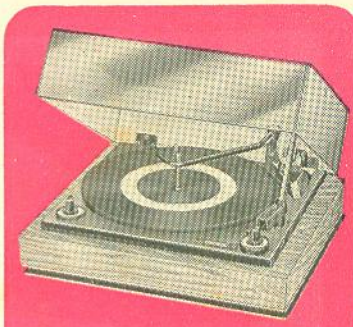
1 ano com registro ..... Cr$ 42,00
2 anos com registro ..... Cr$ 82,00

# nova linha

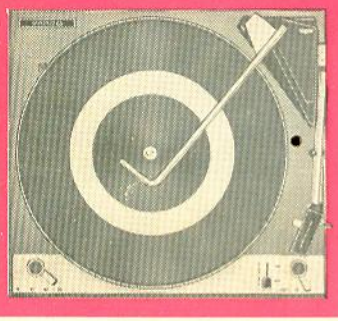
WINCO BRASIL...



MODELO 4.000C BANDEIJA PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 470 mm. Lateral: 360 mm.
Altura: 170 mm. Peso: 7.200 grs.



MODELO 3500 C INTEGRAL LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 390 mm. Lateral: 340 mm.
Altura: 175 mm. Peso: 5.750 grs.



MODELO 2160 SEMI-PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 350 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 162 mm. Peso: 3.800 grs.



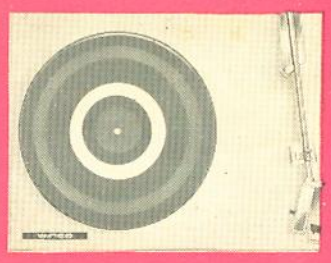
MODELO AUTOMATICO MINI-CHANGER
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,5 mm.
Altura: 165 mm. Peso: 1.900 grs.



MODELO 2155 LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161,5 mm. Peso: 3.850 grs.



MODELO 2060 STANDARD
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161,5 mm. Peso: 3.680 grs.



MODELO 712 MANUAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,50 mm.
Altura: 81 mm. Peso: 900 grs.

VEGPOL S.A.
Apresenta a nova linha
de cambiadiscos
WINCO-BRASIL
cobrindo todas as necessidades
e exigências técnicas
das indústrias
eletrônicas internacionais.

WINCO

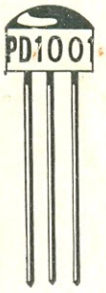
SINÔNIMO DE QUALIDADE

## WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

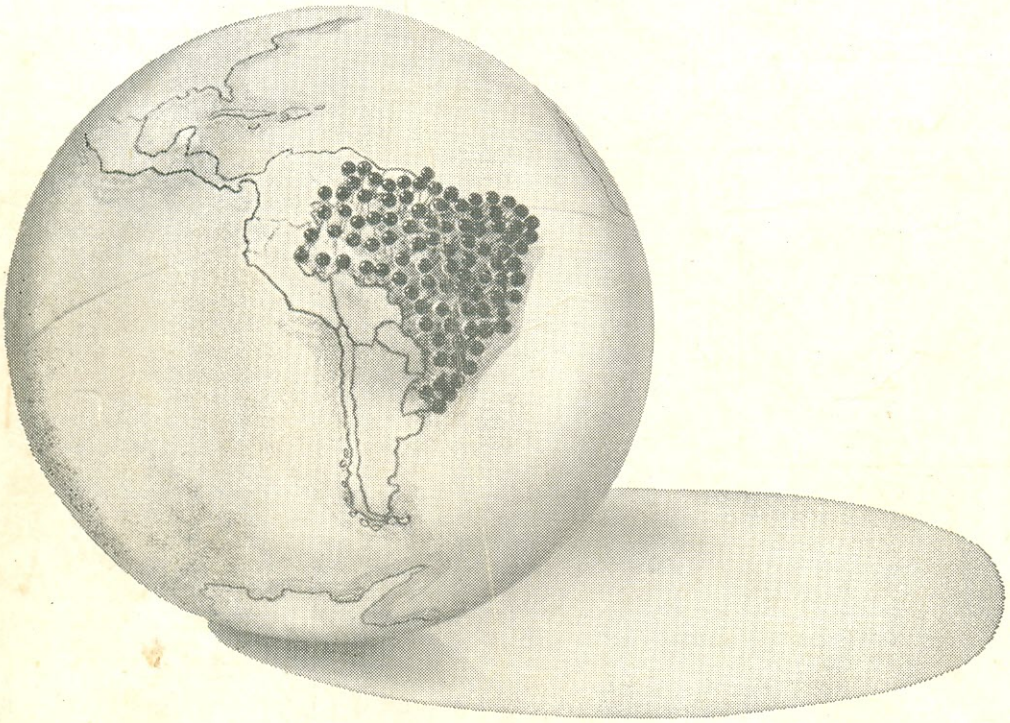
SEDE e FÁBRICA:
R. Provenzano, 55 - Bairro Anchieta
Fone: 22-8737 - Porto Alegre - RS

FILIAL e ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL:
R. do Lavradio, 193
Fone: 51-5004 - São Paulo - SP

monitor promoções




# 400.000 TRILHÕES de TRANSISTORES



Para cobrir o Brasil seriam precisos mais de 400.000 Trilhões de Transistores. É uma tarefa impossível de ser realizada.

Mas estamos equipados para fornecer Transistores de Silício para todo o Brasil.

Já produzimos mais de 20 milhões de Transistores de Silício genuinamente brasileiros, economizando milhões de dólares em divisas.

Você também pode economizar, e muito, dando adeus aos Transistores importados. Que exigem estoques e investimentos elevados. E muitas vezes não chegam, deixando a sua linha de produção de braços cruzados.

Importar Transistores é coisa do passado. Estamos aqui para entregar imediatamente a quantidade que você precisar, com pagamento para mais tarde. Sem falar da nossa Consultoria Técnica e Laboratório de Aplicações à sua disposição.

Livre-se de uma vez do seu complexo de importação.

**PHILCO - Jogos Completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.**

PHILCO Ford